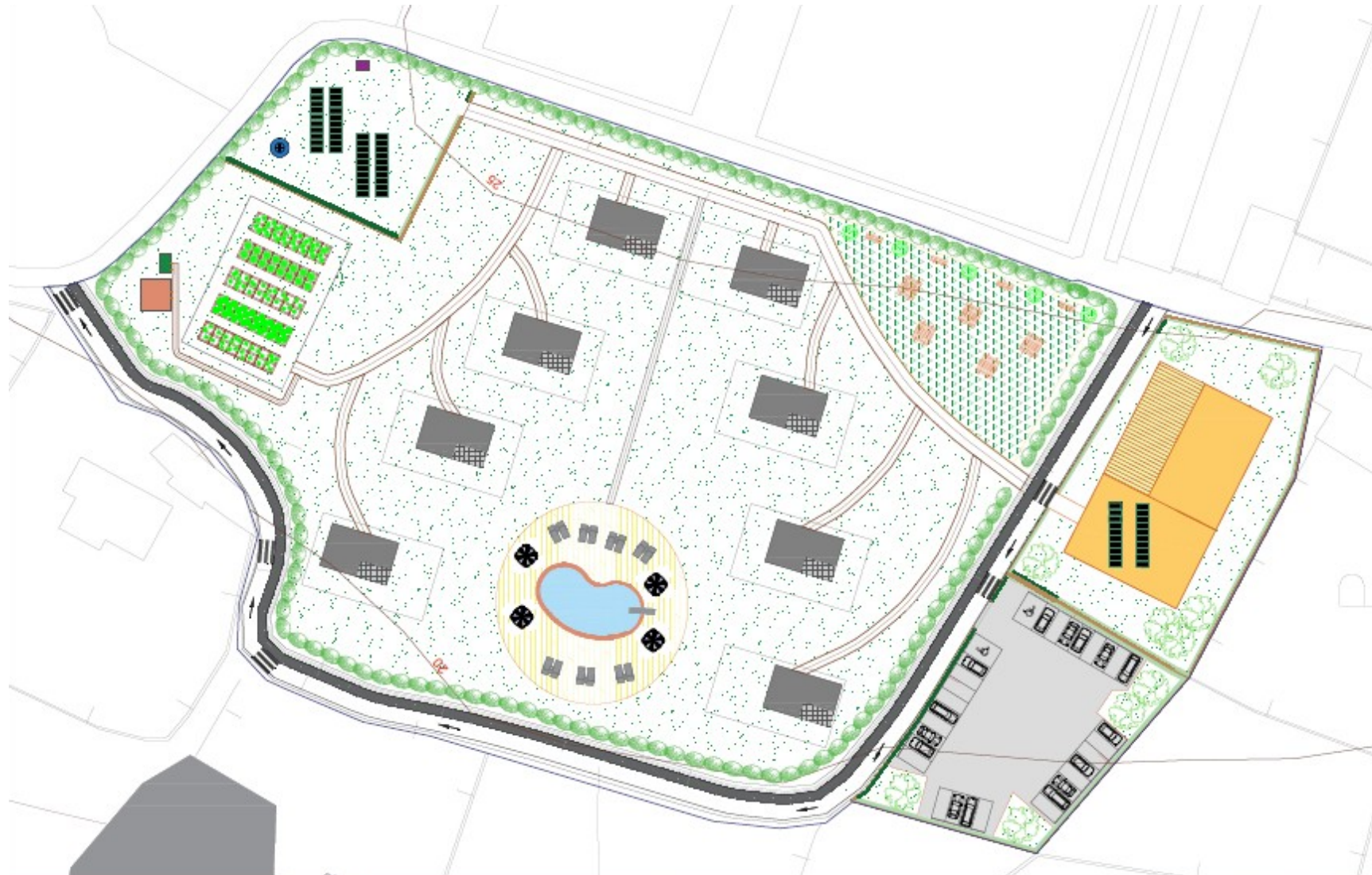


PROYECTO DE URBANIZACIÓN DENTRO DEL CASCO URBANO DE MUGARDOS

URBANIZATION PROJECT INSIDE THE TOWN CENTRE OF MUGARDOS



E.T.S de Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Fundación de la Ingeniería Civil de
Galicia

PROYECTO FIN DE GRADO JUDIT VAL BERMÚDEZ (JUNIO 2021)

GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA (ANEJOS A LA MEMORIA)

ANEJO 1: ANTECEDENTES

ANEJO 2: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ANEJO 3: ALTERNATIVAS

ANEJO 4: GEOLÓGICO

ANEJO 5: GEOTÉCNICO

ANEJO 6: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO 7: PARCELARIO

ANEJO 8: TRAZADO

ANEJO 9: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO 10: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO 11: RED DE TELECOMUNICACIONES

ANEJO 12: RED ELÉCTRICA

ANEJO 13: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

ANEJO 14: RED DE GAS

ANEJO 15: RED DE ABASTECIMIENTO

ANEJO 16: RED DE SANEAMIENTOANEJO 17: MOBILIARIO URBANO

ANEJO 18: SEÑALIZACIÓN

ANEJO 19: JARDINERÍA

ANEJO 20: IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 21: SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 22: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 23: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO 24: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 25: PLAN DE OBRA

ANEJO 26: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO 27: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO 28: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE DOCUMENTO 2 – PLANOS

1. PLANOS DE SITUACIÓN

2. PLANOS DE ORDENACIÓN

3. PLANOS DE REPLANTEO

4. PLANOS DE EJES ACOTADOS

5. PLANOS DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS

6. PLANOS DE FIRMES Y PAVIMENTOS

7. PLANOS DE SECCIONES TIPO

8. PLANOS DE RED DE TELECOMUNICACIONES

9. PLANOS DE RED ELÉCTRICA



ÍNDICE GENERAL

10. PLANOS DE RED DE ALUMBRADO

11. PLANOS DE RED DE GAS

12. PLANOS DE RED DE ABASTECIMIENTO

13. PLANOS DE RED DE PLUVIALES

14. PLANOS DE RED DE FECALES

15. PLANOS DE MOBILIARIO URBANO

16. PLANOS DE SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DISPOSICIONES GENERALES

2. DESCRIPCIÓN GENERAL Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3. CONDICIONANTES DE LOS MATERIALES

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5. DISPOSICIONES FINALES

ÍNDICE DOCUMENTO 4 – PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES

2. MEDICIONES

3. CUADRO DE PRECIOS Nº1

4. CUADRO DE PRECIOS Nº2

5. PRESUPUESTO

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO N.º 1 MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA (ANEJOS A LA MEMORIA)

ANEJO 1: ANTECEDENTES

ANEJO 2: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ANEJO 3: ALTERNATIVAS

ANEJO 4: GEOLÓGICO

ANEJO 5: GEOTÉCNICO

ANEJO 6: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO 7: PARCELARIO

ANEJO 8: TRAZADO

ANEJO 9: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO 10: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO 11: RED DE TELECOMUNICACIONES

ANEJO 12: RED ELÉCTRICA

ANEJO 13: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

ANEJO 14: RED DE GAS

ANEJO 15: RED DE ABASTECIMIENTO

ANEJO 16: RED DE SANEAMIENTOANEJO 17: MOBILIARIO URBANO

ANEJO 18: SEÑALIZACIÓN

ANEJO 19: JARDINERÍA

ANEJO 20: IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 21: SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 22: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 23: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO 24: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 25: PLAN DE OBRA

ANEJO 26: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO 27: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO 28: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



MEMORIA DESCRIPTIVA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (MEMORIA DESCRIPTIVA)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (MEMORIA DESCRIPTIVA)

1. ANTECEDENTES	2	5.13. SEÑALIZACIÓN	5
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	2	5.14. MOBILIARIO URBANO	5
3. DOCUMENTOS QUE CONSTAN EN EL PROYECTO.....	3	5.15. JARDINERÍA	6
4. ESTUDIO PREVIO	3	6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
5. DESCRIPCIÓN DE DISEÑO	3	7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6
5.1. PLANEAMIENTO	3	8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	6
5.2. PARCELACIÓN	3	9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	6
5.3. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	3	10. PLAZO DE GARANTÍA	6
5.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS	3	11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	6
5.5. TRAZADO DEL VIARIO	4	12. REVISIÓN DE PRECIOS	7
5.6. FIRMES Y PAVIMENTOS	4	13.CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	7
5.7. RED DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO	4	14. PRESUPUESTO	7
5.8. RED DE SANEAMIENTO	4	15. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA	7
5.8.1. RED DE FECALES	5		
5.8.2. RED DE PLUVIALES	5		
5.9. RED ELÉCTRICA.....	5		
5.10. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	5		
5.11. RED DE GAS.....	5		
5.12. RED DE TELECOMUNICACIONES	5		



DOCUMENTO 1: MEMORIA (MEMORIA DESCRIPTIVA)

1. ANTECEDENTES

El objeto del presente Proyecto Final de Carrera consiste en la descripción detallada de las obras necesarias para llevar a cabo la ordenación urbanística en un terreno del municipio de Mugardos, provincia de A Coruña.

Para llevar a cabo la urbanización del sector se requiere la aprobación de la correspondiente modificación del PXOM de Mugardos, en el que se establecerán las líneas generales de la intervención. Posteriormente se realizará el Proyecto de Urbanización, donde se definirá su ordenación de forma más detallada.

El sector está situado en la zona Norte del núcleo urbano de Mugardos. El sector está rodeado por viviendas y fincas de particulares; al Este y Norte delimita con la Calle Catroventos. Tiene una extensión aproximada de 1,6 ha.

Actualmente el terreno presenta un aspecto de tipo rural. La morfología es suave, sin pendientes abruptas, y la pendiente es descendente de Este a Oeste.

La redacción de este proyecto responde a la hipotética situación en que los propietarios de las distintas parcelas que integran la zona afectada se reuniesen para formar una Junta de Compensación con la decisión de llevar a cabo la transformación urbanística de este suelo, con la mayoría requerida. De este modo, se encargaría la elaboración de este Proyecto de Urbanización de acuerdo con la legalidad vigente.

El objeto del proyecto plantear la urbanización de una zona que está muy demandada y que no tiene demasiadas edificaciones cerca para llevar a cabo un ecohotel y suplir la demanda turística de la zona, que está por explotar. La zona tiene un enorme potencial, ya que al Oeste desemboca en la ría y la sensación visual es muy llamativa y se encuentra a un paso del núcleo urbano de Mugardos y del paseo marítimo. Es un núcleo urbano muy tranquilo, donde se pueden encontrar además todos los servicios necesarios y por ello es una ubicación ideal para desarrollar un proyecto de esta tipología.

Por lo tanto, parece justificado ordenar la zona para así poderla integrarlo al resto de la trama y dar un interés turístico a la zona.

Los objetivos de la urbanización serían los siguientes:

- Mejorar el aspecto de la zona, ya que una parcela sin edificar, da una sensación de crecimiento incontrolado e irregular
- Solventar el déficit de oferta turística de calidad en la zona.

- Mostrar que este tipo de emplazamientos enriquecen también el núcleo urbano dándole más visibilidad y un crecimiento económico importante.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Dentro del proyecto los trabajos a realizar incluyen:

- Movimiento de tierras.
- Firmes y pavimentos.
- Red de abastecimiento y riego.
- Red de saneamiento - Fecales.
- Red de saneamiento - Pluviales.
- Red de energía eléctrica.
- Red de alumbrado público.
- Red de gas.
- Red de telecomunicaciones.
- Mobiliario urbano.
- Jardinería.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (MEMORIA DESCRIPTIVA)

- Señalización.
- Gestión de residuos
- Seguridad y salud.

3. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento Nº 1: Memoria
- Documento Nº 2: Planos
- Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Documento Nº 4: Presupuesto

4. ESTUDIO PREVIO

Las directrices seguidas para el diseño del proyecto son las siguientes:

- Dar continuidad a la trama urbana con un proyecto positivo para la economía del núcleo de bajo impacto ambiental.
- Solventar el déficit de oferta turística en el entorno.

5. DESCRIPCIÓN DE DISEÑO

5.1. PLANEAMIENTO

- La tipología edificatoria es viviendas individuales.
- Edificabilidad máxima: 0,5 m²e/m² (se tomará aproximadamente 0,25 m²e/m² en este proyecto)

5.2. PARCELACIÓN

Una vez determinados los módulos mínimos de reserva de las dotaciones se distribuye el suelo. Se edificarán 8 viviendas y una recepción-restaurant cuya distribución se encuentra en el plano de parcelario.

5.3. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

Los pasos que se realizarán son los siguientes:

- Realización de la tala, desbroce y limpieza general del terreno.

5.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para minimizar el volumen de tierras se ha tratado de adaptar el trazado de los viales al terreno. Los jardines se acondicionarán de tal forma que se adapten al terreno actual lo máximo posible y no generen movimientos de tierras adicionales. Las áreas destinadas viviendas se dejarán como están.

El movimiento de tierras total será el siguiente:

Viario	Desmante (m³)	Terraplén (m³)	Tierra vegetal (m³)
TOTAL	487	507	24



DOCUMENTO 1: MEMORIA (MEMORIA DESCRIPTIVA)

5.5. TRAZADO DEL VIARIO

Se ha procurado tener pendientes suaves donde el terreno lo permita y no se superará la pendiente máxima del 10% en ningún tramo.

En las zonas donde la suavidad del terreno lo permita se buscarán alineaciones rectas, en las que no sea necesario realizar acuerdos verticales.

Se define 1 vial, el cual tendrá un carril que da acceso a todo el sector y 13 senderos para dar acceso a pie a las distintas instalaciones dentro de la distribución del ecohotel.

5.6. FIRMES Y PAVIMENTOS

- Vial 1:
 - 5 cm de mezcla bituminosa AC 16 surf BC 50/70S
 - Riego de adherencia.
 - 10 cm de mezcla bituminosa AC-22 BIN 50/70S.
 - Riego de imprimación.
 - 25 cm de Macadam
 - 25 cm suelo seleccionado
- Viales 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 y 13:
 - 15 cm de Zahorra compactada
 - Suelo seleccionado
- Pavimentos de los aparcamientos.
 - Checkerblock tipo Scofet + hidrosiembra
 - 15 cm tierra vegetal
 - suelo seleccionado

- Pavimento de viales peatonales con acceso rodado restringido. (aceras).
- Loseta Hidráulica
- 5 cm de Mortero
- Capa de hormigón H-25 encima de la base granular

5.7. RED DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO

Se trata de una red ramificada. El material de las conducciones será 1 PN10 TUBO PEAD, se trata de polietileno de alta densidad.

Los diámetros utilizados y sus correspondientes longitudes serán:

Descripción	Longitud (m)	Longitud mayorada (m)
DN20	431,18	517,42
DN32	139,42	167,31
DN63	221,74	266,08
DN160	180,23	216,28

Bajo las calzadas se disponen conducciones reforzadas para hacer frente a las cargas del tráfico.

5.8. RED DE SANEAMIENTO

El sistema será separativo, utilizando dos conductos independientes. Por uno se evacuarán las aguas pluviales y por el otro las fecales.

El material de la conducción será 1A 2000 TUBO UPVC, se trata de un tubo cilíndrico de PVC no plastificado y con una presión nominal de 2.000 Kp/m2, de primera clase.

Los diámetros utilizados y sus correspondientes longitudes serán:

DOCUMENTO 1: MEMORIA (MEMORIA DESCRIPTIVA)



Descripción	Longitud (m)	Longitud mayorada (m)
PLUVIALES: DN315	284	355,35

FECALES: DN315	284	690,33
----------------	-----	--------

Bajo las calzadas se disponen conducciones reforzadas para hacer frente a las cargas del tráfico.

5.9. RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las redes serán ramificadas, constituidas por una línea de distribución de AT y líneas de distribución de MT.

Las secciones a utilizar y sus correspondientes longitudes serán:

Descripción	Longitud (m)	Longitud mayorada (m)
3x1,5	512,22	512,22

Bajo las calzadas se disponen conducciones reforzadas para hacer frente a las cargas del tráfico.

5.10. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Se escogerán lámparas de alta presión (VSAP).

Habrà dos tipos de alumbrado: uno de 8 metros y otro de 70 cm.

Bajo las calzadas se disponen conducciones reforzadas para hacer frente a las cargas del tráfico.

5.11. RED DE GAS

Se trata de una red ramificada. Se utilizará SDR11 2/4 TUBO HDPE. Se trata de tubos de polietileno de alta densidad.

Los diámetros utilizados y sus correspondientes longitudes serán:

Descripción	Longitud (m)	Longitud mayorada (m)
DN32	355,29	426,34

Bajo las calzadas se disponen conducciones reforzadas para hacer frente a las cargas del tráfico.

5.12. RED DE TELECOMUNICACIONES

Los tubos a utilizar serán de PVC de 110 mm a una profundidad de 45 cm.

Bajo las calzadas se disponen conducciones reforzadas para hacer frente a las cargas del tráfico.

Las canalizaciones de telefonía y telecomunicaciones se proyectan bajo la acera.

5.13. SEÑALIZACIÓN

Se distinguirá entre señalización horizontal (líneas continuas y discontinuas, pasos de cebra, inscripciones, etc.) y la señalización vertical (señales de advertencia de peligro, reglamentación, indicación, etc.).

Las dimensiones de ambos tipos están normalizadas.

5.14. MOBILIARIO URBANO

Se han dispuesto papeleras En jardines y zonas verdes se colocarán bancos y mesas de picnic. Se situarán pilonas en vial peatonal. Los contenedores de RSU y selectivos se situarán de forma cómoda para los usuarios.

Habrà una gran cantidad de alcorques para mejorar la apariencia estética de los viales.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (MEMORIA DESCRIPTIVA)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

5.15. JARDINERÍA

La jardinería está compuesta por un nutrido grupo de árboles, arbustos que cierran la parcela y flores. Cada especie está escogida para proporcionar una serie de aportes a la vía pública, tales como colorido de flor, sombra y protección sonora, con el fin de mejorar la estética y el confort de la urbanización.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En cumplimiento con la RDL 1/2008 podemos incluir este proyecto en el Anexo II, con lo que el sometimiento o no a un proceso de Evaluación Ambiental depende de lo que dictamine el órgano ambiental competente; dado que es un proyecto de tipo académico se adjunta en el proyecto un riguroso estudio de EIA, en el que se señala la flora y fauna existentes en la parcela y estudios de contaminación atmosférica. Además se señalan las medidas a adoptar durante el transcurso de las obras para minimizar el impacto ambiental.

De todos modos, considerando la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación de Impacto Ambiental, esta obra no alcanzaría el umbral de envergadura necesario para llevar a cabo exhaustivamente un estudio de impacto ambiental.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud se realiza de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre. Se tomarán todas las medidas de seguridad pertinentes, de acuerdo con las actividades que se prevén en la obra.

El presupuesto de dicho estudio asciende a CATORCE MIL SEISCIENTOS CUARENTA CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (14.640,65 €).

8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de Residuos se realiza de acuerdo con las especificaciones del artículo 4 del Real Decreto 105/2008.

Se realiza la estimación de la cantidad y tipo de residuos que se prevé generar y se definen las actuaciones necesarias para el tratamiento de dichos residuos.

No se tiene en cuenta en el Estudio de Gestión de Residuos las tierras procedentes de las labores de excavación, puesto que no están contaminadas y por lo tanto no se consideran residuos.

El presupuesto de dicho estudio asciende a CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (5.331,76 €).

9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el proyecto se incluye un Plan de Obra (indicativo) en cumplimiento del Art. 63.5 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Dicho Plan de Obra constará de una programación indicativa de la obra. El plazo de ejecución estimado para la presente obra es de 8 meses, pudiendo ser prorrogable en función de las necesidades constructivas. El correspondiente Plan de Obra viene señalado en su Anejo correspondiente.

10. PLAZO DE GARANTÍA

A partir de la firma del Acta de Recepción comenzará el plazo de garantía. Durante dicho plazo el contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción y también los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

El plazo de garantía para todas las obras incluidas en el proyecto será de un año a partir de la fecha de recepción provisional de las obras ya que se considera que, transcurrido dicho plazo, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento.

11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el apartado correspondiente se justificará el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

Este anejo se redacta en cumplimiento del Artículo 1 de la Orden Ministerial de 12 de Junio de 1968, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 27 de Julio de 1968.

Los costes indirectos son aquellos que tienen lugar en el recinto de la obra sin que puedan adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto. Son imputables a todo el conjunto de la obra. Su valor es un porcentaje de los costes directos, el cual se considerará igual para todas las unidades de obra. Para su determinación se aplicará lo prescrito en los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial de 12

DOCUMENTO 1: MEMORIA (MEMORIA DESCRIPTIVA)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, donde se establecen las Normas Complementarias de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General.

Para la obtención de los distintos precios que figuran en los cuadros de precios nº 1 y 2 se redacta el Anejo de Justificación de Precios correspondiente, en el cual se calculan los costes directos de las distintas unidades de obra y, a partir de estos, los precios de ejecución material.

Realizando los cálculos pertinentes se concluye que los costes indirectos ascienden a un 6 % de los directos.

Los costes directos se subdividen en costes de mano de obra, materiales y maquinaria, y se han calculado con el programa Presto 8.8.

12. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con las características de las obras previstas, la Fórmula de Revisión de Precios a aplicar será la que más se ajuste a los coeficientes calculados de las incluidas en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre.

Se ha optado por la fórmula de revisión de precios nº 382: Urbanización y viales en entornos urbanos.

$$K_t = 0,03 \times B_t/B_o + 0,12 \times C_t/C_o + 0,02 \times E_t/E_o + 0,08 \times F_t/F_o + 0,09 \times M_t/M_o + 0,03 \times O_t/O_o + 0,03 \times P_t/P_o + 0,14 \times R_t/R_o + 0,12 \times S_t/S_o + 0,01 \times T_t/T_o + 0,01 \times U_t/U_o + 0,32$$

En principio no sería necesaria la aplicación de dicha fórmula, ya que según la Ley de Desindexación de la Economía de 2015, para llevar a cabo la revisión de precios deberían darse conjuntamente las circunstancias de transcurso superior a 2 años desde la formalización del contrato y estar ejecutado al menos el 20% del contrato.

13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación que ha de tener el contratista será:

- Grupo G (Viales y Pistas), subgrupo 4 ("Con firmes de mezclas bituminosas"), categoría 2.
- Grupo H (Instalaciones eléctricas), subgrupos 2, categoría 2.

14. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material del presente proyecto asciende a la cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (748.568,27€).

El Presupuesto Base de Licitación, que se obtiene de sumar los gastos generales y el beneficio industrial al P.E.M., asciende a la cantidad de OCHOCIENTO NOVENTA MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (890.796,25 €).

El Presupuesto Total, Presupuesto Base de Licitación + I.V.A, asciende a la cantidad de UN MILLÓN SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES MIL EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.077.863,46).

15. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en ejecutable, se considera cumplido el Decreto 3410/75, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación del Estado, concretamente en lo que se refiere a obra completa.

Con lo expuesto en la presente Memoria, así como en la restante documentación que se aporta en el proyecto, se considera totalmente definida la obra proyectada, por lo que se somete a la consideración del Tribunal Académico competente para su aprobación, si procediese.

A Coruña, a Junio de 2021

Autor/a proyecto: Judit Val Bermúdez



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJO 1: ANTECEDENTES



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 1 ANTECEDENTES)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 1 ANTECEDENTES)

1. INTRODUCCIÓN2

2. LOCALIZACIÓN2

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO2



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 1 ANTECEDENTES)

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Proyecto Final de Carrera consiste en la descripción detallada de las obras necesarias para llevar a cabo la ordenación urbanística en un terreno del municipio de Mugardos, provincia de A Coruña.

Para llevar a cabo la urbanización del sector se requiere la aprobación de la correspondiente modificación del PXOM de Mugardos, en el que se establecerán las líneas generales de la intervención. Posteriormente se realizará el Proyecto de Urbanización, donde se definirá su ordenación de forma más detallada.

2. LOCALIZACIÓN

El sector está situado en la zona Norte del núcleo urbano de Mugardos. El sector está rodeado por viviendas y fincas de particulares; al Este y Norte delimita con la Calle Catroventos. Tiene una extensión aproximada de 1,6 ha

Actualmente el terreno presenta un aspecto de tipo rural. La morfología es suave, sin pendientes abruptas, y la pendiente es descendente de Este a Oeste.

La redacción de este proyecto responde a la hipotética situación en que los propietarios de las distintas parcelas que integran la zona afectada se reuniesen para formar una Junta de Compensación con la decisión de llevar a cabo la transformación urbanística de este suelo, con la mayoría requerida. De este modo, se encargaría la elaboración de este Proyecto de Urbanización de acuerdo con la legalidad vigente.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objeto del proyecto plantear la urbanización de una zona que está muy demandada y que no tiene demasiadas edificaciones cerca para llevar a cabo un ecohotel y suplir la demanda turística de la zona, que

está por explotar. La zona tiene un enorme potencial, ya que al Oeste desemboca en la ría y la sensación visual es muy llamativa y se encuentra a un paso del núcleo urbano de Mugardos y del paseo marítimo. Es un núcleo urbano muy tranquilo, donde se pueden encontrar además todos los servicios necesarios y por ello es una ubicación ideal para desarrollar un proyecto de esta tipología.

Por lo tanto, parece justificado ordenar la zona para así poderla integrarlo al resto de la trama y dar un interés turístico a la zona.

Los objetivos de la urbanización serían los siguientes:

- Mejorar el aspecto de la zona, ya que una parcela sin edificar, da una sensación de crecimiento incontrolado e irregular
- Solventar el déficit de oferta turística de calidad en la zona.
- Mostrar que este tipo de emplazamientos enriquecen también el núcleo urbano dándole más visibilidad y un crecimiento económico importante.



ANEJO 2: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. LEGISLACION URBANÍSTICA	2
2.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL PGOM MUGARDOS	2
2.1.1. TÍTULO V: CONDICIONES DE LOS USOS. CAPÍTULO 2: CLASIFICACIÓN DE LOS USOS	2
2.1.1.1. CLASE DOTACIONAL DE EQUIPAMIENTO	2
2.1.1.2. CLASE DOTACIONAL DE ESPACIOS LIBRES	3
2.1.2 TÍTUL VI: CONDICIONES GENERALES DE LA EDIFICACIÓN. CAPÍTULO 4: CONDICIONES DE VOLUMEN Y FORMA DE LOS EDIFICIOS	4
2.2. LEY 6/1998, 13 DE ABRIL, SOBRE RÉGIMEN DE SUELO Y VALORACIONES	7
2.3. LEY 9/2002 Y SUS MODIFICACIONES, DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL EN GALICIA	8
2.4. LEY 25-1998 DE CARRETERAS ESTATALES	9
2.5. LEY 4-1994 DE CARRETERAS NO ESTATALES DE GALICIA	10

2.6. LEY 8-1997 DE ACCESIBILIDAD	11
3. CÁLCULO DE ESTÁNDARES MÍNIMOS	12
4. FICHA URBANÍSTICA DEL SECTOR API R29	13

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se exponen las directrices urbanísticas que debe seguir el proyecto de urbanización del área clasificada como 0328023NJ6102N0001PK, situada en el municipio de Mugardos. El cumplimiento de las distintas leyes que definen el ámbito legal en el que se ha de desarrollar el proyecto llevará a la obtención de los datos de partida necesarios para el diseño de la urbanización, es decir, las reservas de suelo para dotaciones y los estándares mínimos exigidos.

2. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA

La legislación considerada para la redacción de este proyecto es la siguiente:

- Plan Xeral de Ordenación Municipal (P.X.O.M.) Mugardos.
- Ley 6/1998, del 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 9/2002 y su modificación a través de la Ley 15/2004, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural en Galicia.
- Ley 25-1998 de Carreteras Estatales.
- Ley 4-1994 de Carreteras no Estatales de Galicia.
- Ley 8-1997 de Accesibilidad.

2.1. PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL (P.X.O.M.) DE MUGARDOS.

2.1.1. TÍTULO V: CONDICIONES DE LOS USOS. CAPÍTULO 2: CLASIFICACIÓN DE LOS USOS.

2.1.1.1 CLASE DOTACIONAL DE EQUIPAMIENTO.

1.- Definición.

Dotaciones destinadas a proveer a los ciudadanos de los servicios administrativos, asistenciales, deportivos, educativos, culturales, religiosos, abastecimiento y sanitarios, así como de los servicios urbanos complementarios de la vida urbana.

2.- Clasificación

Se distinguen las siguientes categorías:

- Administrativo (AD). Se incluyen dentro de este uso entre otros, los siguientes: servicios administrativos (administraciones públicas, correos); servicios de las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado; servicios de prevención (parques de bomberos), servicios funerarios (cementeros y tanatorios), mataderos, recintos feriales.
- Instalaciones militares (DF). Se incluyen dentro de este uso los locales, edificios o espacios dedicados al uso del ejército y afectos a la defensa nacional.
- Bienestar social y asistencial (AS). Se incluyen dentro de este uso, entre otros, los siguientes: asistencia a la juventud y a la infancia, asistencia a ancianos, asistencia a personas con movilidad reducida, asistencia a marginados, residencias de acogidas temporales.
- Deportivo (DP). Se incluyen los campos de deportes en todos sus clases, locales e instalaciones destinadas a la práctica del mismo; centros de recreo, balnearios y baños; piscinas y similares, sean de carácter público o privado.
- Docente (ED). incluye los espacios, edificios y locales destinados a funciones docentes, tanto de enseñanza reglada como de enseñanza no reglada.
- Cultural (CU). Se incluyen los edificios dedicados a dotaciones sociales y culturales calificados como tales, del tipo de centros cívicos, hogares de juventud, bibliotecas, casas de cultura, museos y pinacotecas, salas de conferencias y exposiciones, centros de convenciones, teatros, salas de conciertos, cine-clubs, teatros de aficionados, etc., independientemente de la titularidad.
- Religioso (RE). Comprende los edificios destinados al culto religioso o de vida conventual.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

- Sanitario (SN). Comprende los edificios e instalaciones destinados al tratamiento, diagnóstico, rehabilitación, prevención y/o alojamiento de enfermos.
- Abastecimiento (AB). Se incluyen los edificios mediante los que se proveen productos de alimentación y otros de carácter básico para el abastecimiento de la población, tales como mercados de abasto y centros de comercio básico.
- Contingencia (EQ). En las parcelas calificadas como de equipamiento de contingencia (identificado en planos con el código EQ), para la sustitución del equipamiento existente, entendiéndose como tal la última actividad en él desarrollada, por otro alternativo se requerirá, en los de titularidad pública, informe previo favorable de la Administración titular en cuanto a la falta de interés del mismo o de la mayor necesidad del uso propuesto en su sustitución en función de las demandas del ámbito de implantación en que se encuentre.

3.- Condiciones.

Se deberán cumplir las condiciones de la normativa sectorial que resulte de aplicación según el uso.

4.- Regulación del aparcamiento.

Todos los equipamientos dispondrán, como mínimo, de una plaza de aparcamiento para vehículos automóviles por cada 100 m2 edificables. Además, en el caso de locales de pública concurrencia, se deberá reservar una plaza de aparcamiento para vehículos automóviles cada 25 m2.

2.1.1.2. CLASE DOTACIONAL DE ESPACIOS LIBRES.

1.- Definición.

Corresponde a los terrenos destinados al reposo y el esparcimiento de la población mediante paseos, plazas, zonas arboladas y ajardinadas tendentes a mejorar la calidad ambiental y estética de los espacios urbanos. Pueden tener carácter público o privado. Comprenden las zonas verdes y los parques deportivos, y pueden estructurarse en relación con itinerarios cívicos en corredores verdes.

2.- Clasificación.

A los efectos de su regulación se establecen las siguientes categorías:

- Zonas verdes públicas. Son aquellos cuya propiedad y uso es totalmente público. “EL (Pb)”.
- Zonas verdes privadas. Son los de titularidad o uso privado, calificados por el planeamiento. Cuando así se determine en el planeamiento o, en su caso, en el instrumento de gestión correspondiente, el uso de superficie podrá ser público. “EL (Pv)”.
- Parques deportivos. “PD (Pb) o (Pv)”.

3.- Condiciones particulares del uso dotacional de zonas verdes y parques deportivos.

El diseño de las zonas verdes deberá dar prioridad a la satisfacción de las necesidades de la población dotándolos de los adecuados elementos naturales, ornamentales y de mobiliario urbano, separando las áreas de estancia de las áreas de juego o la circulación de bicicletas y áreas caninas.

Con carácter general se establece que la ocupación máxima sobre rasante para la totalidad de los usos admitidos compatibles con el espacio libre será el 7% de la superficie. Entre éstos, en los espacios libres podrán instalarse edificaciones temporales o permanentes, destinadas al mantenimiento de las zonas verdes o a kioscos de música, prensa o suministro de bebidas.

Por otra parte, en los espacios libres en los que ya existan, en base a concesiones administrativas otorgadas por el Ayuntamiento, se podrán mantener los puntos de suministro de combustibles existentes.

En los espacios libres en los que se autoricen parques deportivos se podrán incorporar instalaciones de usos deportivo y cultural descubiertos, con una ocupación máxima del 35%, e instalaciones cubiertas en función del deporte o de la actividad cultural de los que se trate, con una ocupación máxima del 15% de su superficie. Las instalaciones deportivas o culturales se regirán por lo previsto para estos usos en este mismo título.

En el subsuelo de los espacios libres se admiten usos de servicios para infraestructuras técnicas.

En los suelos calificados con uso dotacional de espacios libres en los que por la diferencia de cotas sea posible, se permitirá disponer usos de equipamiento bajo el espacio libre, garantizando el acceso directo desde la cota de rasante del viario inferior, siempre y cuando se mantenga la utilización del espacio sobre cubierta como uso dotacional de espacios libres, sin exceder de una ocupación del 20% del subsuelo de dichos espacios.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

La estructuración en corredores verdes incorpora espacios libres, equipamientos e itinerarios de uso preferente peatonal y transporte no motorizado, que se articularán en programas de reurbanización y mejora para los barrios.

Las zonas verdes públicas podrán ser destinadas al cultivo de huertos urbanos tutelados por el municipio.

La urbanización de los espacios públicos deberá tener en cuenta las disposiciones legislativas en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

Condiciones particulares del uso dotacional de zonas verdes privadas.

Para el cálculo de la superficie edificable de las parcelas calificadas en parte con la norma zonal y en parte como zonas libres privadas EL (Pv) se considerará la superficie total correspondiente a la suma de ambas calificaciones.

La superficie edificable total resultante se concentrará en la parte de la parcela que no está calificada como EL (Pv), manteniendo dicho espacio libre sin edificar en superficie.

Se admite en estas parcelas la edificación en superficie de construcciones auxiliares de una planta de altura con la ocupación máxima determinada en sus respectivas normas zonales.

4.- Aparcamiento

Los espacios verdes pueden contar con aparcamiento para coches en superficie, si la pieza tiene una superficie de una hectárea o más, a razón de una plaza cada 1000 m² de espacio libre. En toda zona verde de 1000 m² o más se deberá disponer de plazas de aparcamiento para bicicletas, a razón de una plaza cada 200 m² de superficie.

Los aparcamientos en superficie deberán de tener un pavimento mixto de celosía que permita su integración en la zona ajardinada con tratamiento superficial similar a ésta, y deberá de plantarse un árbol cada tres plazas de aparcamiento prevista.

En todo caso, se puede disponer de aparcamiento público en el subsuelo para dotar a las necesidades estructurales de demanda de plazas en el entorno. El acabado en superficie deberá garantizar un correcto uso en superficie como espacio libre, con un 80% como mínimo de la superficie del aparcamiento con capacidad portante para ser arbolada, con una cobertura mínima de tierras de un metro y medio.

2.1.2. TÍTULO VI: CONDICIONES GENERALES DE LA EDIFICACIÓN. CAPÍTULO 4: CONDICIONES DE VOLUMEN Y FORMA DE LOS EDIFICIOS.

Son aquellas que limitan la dimensión y la forma de las edificaciones. Se concretan en la norma zonal de aplicación, en las normas del uso correspondiente o en el planeamiento de desarrollo y son de aplicación a todo tipo de obras de nueva edificación y de reestructuración y a aquellas que supongan una alteración de los parámetros regulados en este capítulo.

Art. 6.4.1.- Edificabilidad y superficie edificable

Se designa con este nombre el valor que el planeamiento define para limitar la superficie de la edificación permitida en una parcela o en una determinada área de suelo. Puede establecerse por la cifra absoluta del total de metros cuadrados edificables que se distribuirá entre las superficies construidas de todas las plantas (superficie edificable), o por la relativa, en metros cuadrados construidos respecto de cada metro cuadrado de superficie de la parcela, de la manzana o de la zona de que se trate (edificabilidad).

Para el cómputo de la edificabilidad y la superficie edificable resultante, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.

Art. 6.4.2.- Superficie construida.

1.- Por planta

Es la comprendida entre los límites exteriores de la construcción en planta, deducidos los patios de parcela en la medida que no sean edificables.

2.- Total

Es la resultante de la suma de las superficies construidas en todas las plantas.

Art. 6.4.3.- Altura.

1.- De la edificación.

Es la distancia vertical desde la cota de referencia correspondiente para cada tipo de ordenación, a la cara inferior del forjado que forma el techo de la última planta.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

2.- De coronación.

Es la distancia vertical desde la cota de referencia correspondiente para cada tipo de ordenación, a la cota superior de los elementos constructivos por encima de la altura de la edificación, permitidos por las normas urbanísticas.

3.- De las plantas o pisos.

a)- De piso. Es la distancia entre las caras inferiores de dos (2) forjados consecutivos.

b)- Libre. Es la distancia de la cara del pavimento a la inferior del techo de la planta correspondiente.

4.- Medición

a)- Para la medición de las alturas se establecen dos tipos de unidades: por número de plantas y por distancia vertical. Cuando las Normas señalen ambos tipos, ambos han de cumplirse simultáneamente.

b)- Para determinar la altura de un edificio, se tomará en la vertical que pasa por la cota de referencia correspondiente según el tipo de ordenación, hasta el plano inferior del forjado del último piso.

c)- Sobre esta altura sólo se permitirán las construcciones que queden por debajo del gálibo definido por una línea trazada desde el encuentro extremo de la cara inferior del último forjado de piso, con el plano de cada fachada, que se eleva un metro treinta centímetros (1,30) de altura y desde ésta una línea recta, sin quiebros, que va a buscar la cumbrera de la cubierta formando con la horizontal un ángulo igual o menor a 35º. En cualquier caso los faldones de la cubierta serán continuos y sin quiebros.

Las plantas bajo cubierta resueltas como ático retranqueado se deberán separar de la fachada sin superar un plano que, pasando por la cornisa de la altura de coronación antes determinada, forme 45º con la horizontal.

En obras de rehabilitación, restructuración parcial y proyectos de legalización, la configuración de cubierta y elementos sobre esta, se adaptarán a las condiciones vigentes en el momento de su construcción.

d)- En ningún caso la cumbrera del tejado se elevará más de cuatrocientos treinta centímetros (430 cm) sobre la línea de altura del edificio antes definida (esta condición deberá cumplirse en todas las alineaciones, tanto exteriores, como interiores, salvo indicación en contrario en la norma zonal)

e)- Si la rasante de la calle a que da la fachada el edificio, originase en algún punto de la fachada una diferencia de cota de más de sesenta centímetros (60 cm) por encima del que corresponde al punto medio

de la fachada, la altura del edificio se determinará dividiendo la fachada en tantas partes como sea preciso para no sobrepasar dicha medida. Puede incrementarse esta altura máxima hasta ciento cincuenta centímetros (150 cm) en las calles de pendiente acusada, para minimizar los tramos de fachada entre saltos inferiores a diez metros.

En cualquier caso nunca se podrá superar el número de plantas máximo permitido en cualquier punto de la fachada. No obstante, si se opta por la acumulación de altura de los saltos absorbidos en planta baja respecto a la pendiente de la calle, el desnivel resultante total tiene como límite ciento cincuenta centímetros (150 cm), a partir del cual la altura en metros del edificio se deberá acomodar a la cota de referencia del siguiente tramo

.

f)- Construcciones por encima de la altura. Por encima de los faldones de cubierta definida en el punto c) sólo se permite la construcción de chimeneas, torreones, antenas, cajas de escalera, rótulos publicitarios (art. 6.8.8.) y similares integrándolos dentro de la estructura estética del edificio. Igualmente, con la misma condición, podrán instalarse paneles solares.

En el caso de cubiertas inclinadas podrá destinarse el espacio definido por ellas a cualquier uso compatible con los definidos en la norma zonal correspondiente, siempre y cuando se cumplan las determinaciones de la legislación urbanística y de las normas de habitabilidad vigentes.

En el caso de cubiertas planas, se deberán respetar los gálivos definidos en el punto c) de este artículo como si de una cubierta inclinada se tratase, para formar la cubierta, ubicar las placas solares y localizar otros elementos técnicos, como depósitos de agua, refrigeración o acumuladores; claraboyas; maquinaria del ascensor y su recorrido de seguridad; acceso de escaleras y similares. Tan sólo podrán exceder de dicho gálibo, cuando las razones técnicas y de seguridad lo requieran, las barandillas perimetrales, elementos formales ornamentales de remate del edificio, torreones, la construcción de chimeneas, antenas y similares. No se admiten en este caso construcciones de trasteros u otros cuerpos cerrados para finalidades diferentes de las indicadas.

g)- La relación entre número de plantas y altura, salvo indicación en contrario en las normas zonales será la siguiente:

El número de plantas “n” incluye la planta baja: es equivalente a PB más (n-1) plantas piso.

Las alturas de las plantas oscilarán entre los siguientes valores:



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)

Planta baja 3,50 a 4.5 m de suelo a suelo.

Planta de pisos 2,90 a 3.3 m de suelo a suelo.

En nuevas ordenaciones, el planeamiento de detalle puede fijar alturas distintas justificadas en el uso funcional previsto para la edificación.

h)- La altura mínima libre en vivienda, se determina en las normas de habitabilidad vigentes.

Art. 6.4.4.- Planta

Es toda superficie acondicionada para desarrollar en ella una actividad. Se consideran los siguientes tipos:

1.- Planta baja

Es la planta inferior del edificio cuyo piso está en la rasante de la acera o terreno, o 1,50 m por encima, debidamente justificado.

2.- Plantas inferiores a la baja.

Tienen la consideración de plantas bajo rasante siempre que la cara superior del forjado de techo se encuentre a una distancia menor de 1,50 m por encima de la rasante de la acera o del terreno. Pueden ser:

• **a)- Sótano**

Se entiende por sótano la totalidad o parte de la planta cuyo techo se encuentra, en todos sus puntos, por debajo de la rasante de la acera o del terreno en contacto con la edificación.

• **b)- Semisótanos.**

Se entiende por semisótano la planta de la edificación que tiene parte de su altura por debajo de la rasante de la acera o del terreno en contacto con la edificación, siempre y cuando su techo se encuentre a menos de un metro cincuenta (1,50 m) por encima de la rasante.

3.- Plantas de piso.

Plantas situadas por encima del forjado de techo de la planta baja.

4.- Entreplantas.

Salvo indicación en contrario de las Normas Zonales, el presente plan general prohíbe la construcción de nuevas entreplantas o ampliación de superficie de las existentes.

5.- Torreones.

Son cuerpos de edificación situados encima de la última planta permitida, con alguna de sus fachadas coincidente en alguno de sus puntos con el plano de fachada exterior del edificio, descontando vuelos, y que cumplen, además, las siguientes condiciones para cada una de las fachadas a las que den frente:

- Su proyección horizontal sobre la fachada exterior en que se situen, no será superior a 3,50 metros.
- Su profundidad desde la fachada exterior en que se situen será superior o igual a 3,00 metros.
- La separación mínima entre torreones no será menor de 3,00 metros y la suma de las proyecciones horizontales de los torreones situados en una misma fachada no podrá ser superior a un cuarto ($\frac{1}{4}$) de la longitud total de aquella, incluidas las proyecciones de los cuartos de maquinaria o cajas de escaleras situadas a menos de 3,00 metros sobre el plano de la fachada.
- En los casos de rehabilitaciones, restructuraciones o legalizaciones de edificios no resultarán de aplicación los requisitos señalados en las letras anteriores.

Art. 6.4.5.- Salientes y vuelos.

La altura libre mínima entre la cara inferior del forjado de cualquier tipo de cuerpo saliente, abierto o cerrado, y la rasante de la acera o patio de manzana, en cualquier punto de la misma, será igual o superior a la altura de la planta baja con un mínimo de cuatro metros (4,00 m).

Los salientes y vuelos cumplirán las condiciones de habitabilidad vigentes y de aplicación en la comunidad autónoma así como las propias que se definen en los artículos de este plan.

Salvo mayores limitaciones de la norma zonal, el saliente máximo de salientes y vuelos, medido desde el plano de fachada, no superará cien (100) centímetros. Esta medida es máxima, incluyendo cualquier elemento, ya sea funcional o decorativo. Se entienden por salientes o vuelos todos aquellos elementos que sobresalen del plano de la fachada de un edificio, pudiendo ser:

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1.- Ligeros o acristalados:

a.- Balcones.

Son los salientes abiertos que arrancan desde el pavimento de la pieza a la que sirven y que se prolongan hacia el exterior en un forjado o bandeja que sobresale de la fachada no más de setenta y cinco (75) centímetros.

b.- Terrazas

Son los salientes abiertos que arrancan desde el pavimento de las piezas a las que sirven y que se prolongan hacia el exterior en un forjado o bandeja que sobresale de la fachada no más de cien (100) centímetros.

c.- Miradores.

Son cuerpos salientes acristalados en todo su perímetro y altura, cuyo pavimento es prolongación en vuelo hacia el exterior del suelo de la pieza a la que sirven. Su longitud máxima será de doscientos cincuenta (250) centímetros y su vuelo máximo de cien (100) centímetros. Se separarán al menos sesenta (60) centímetros entre sí.

d.- Galerías.

Son cuerpos salientes con cerramiento ligero acristalado en un 75% de superficie como mínimo, común a varios huecos de fachada y limitado interiormente por esta, en una o varias plantas de la misma, que pueden volar un máximo de cien (100) centímetros y que podrán ocupar la totalidad de la longitud de la fachada excepto 0,60 cm en cada extremo de esta.

La parte ciega deberá de realizarse con el mismo material empleado para la carpintería, no siendo admisibles soluciones de fábrica de ladrillo, cartón yeso o similares.

2.- Cuerpos cerrados volados.

Se situarán en la fachada de los edificios, a partir del forjado inferior de la planta primera, y tendrán una longitud máxima igual al 50% de la de la fachada y un fondo máximo igual a cien (100) centímetros, sin superar en ningún caso un décimo del ancho de la calle o de la distancia entre volúmenes confrontantes.

Art. 6.4.6.- Cornisas y aleros

Salvo mayores limitaciones de la norma zonal, el saliente máximo de cornisas y aleros, medido desde el plano de fachada, no superará cien (100) centímetros. Esta medida es máxima, incluyendo cualquier elemento, ya sea funcional o decorativo.

Art. 6.4.7.- Vuelos a patio de manzana y de parcela

Se permiten los vuelos a patio de manzana siempre y cuando se respeten las dimensiones mínimas de los patios establecidas en las normas del capítulo 5º de este Título. Se permiten los vuelos a patio de parcela en las mismas condiciones que los de manzana, siempre y cuando el patio de parcela esté situado en el fondo de la parcela. En todo caso las dimensiones mínimas exigibles por aplicación de las condiciones de habitabilidad deberán de mantenerse libres.

Art. 6.4.8.- Portadas, rejas y escaparates

Las jambas de portadas y huecos podrán sobresalir de la alineación hasta diez centímetros (10 cm).

Cuando por normas de rango superior a esta Normativa sea obligatorio que las puertas de planta baja abran hacia afuera, deberán quedar remetidas en la fachada.

Las rejas en planta baja no tendrán un vuelo superior a quince centímetros (15 cm).

Las vitrinas, los escaparates, zócalos y demás elementos ornamentales no sobrepasarán la línea de fachadas en más de 10cm.

2.2. LEY 6/1998, 13 DE ABRIL, SOBRE RÉGIMEN DEL SUELO Y VALORACIONES.

Como el suelo de la parcela a edificar es suelo rústico común de desarrollo, por lo que a efectos prácticos lo trataremos como si fuese un suelo urbano

Artículo 7. Clases de suelo.

A los efectos de la presente Ley, el suelo se clasifica en urbano, urbanizable y no urbanizable o clases equivalentes reguladas por la legislación urbanística.

Artículo 8. Suelo urbano.

Tendrán la condición de suelo urbano, a los efectos de esta Ley:

El suelo ya transformado por contar, como mínimo, con acceso rodado, abastecimiento de agua, evacuación de aguas y suministro de energía eléctrica o por estar consolidados por la edificación en la forma y con las características que establezca la legislación urbanística.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

- Los terrenos que en ejecución del planeamiento hayan sido urbanizados de acuerdo con el mismo.

Artículo 13. Derechos de los propietarios de suelo urbano.

Los propietarios de suelo urbano tienen el derecho a completar la urbanización de los terrenos para que adquieran la condición de solares y a edificar estos en las condiciones que en cada caso establezca la legislación urbanística y el planeamiento.

Artículo 14. Deberes de los propietarios de suelo urbano.

- Los propietarios de terrenos en suelo urbano consolidado por la urbanización deberán completar a su costa la urbanización necesaria para que los mismos alcancen -si aún no la tuvieran- la condición de solar, y edificarlos en plazo si se encontraran en ámbitos para los que así se haya establecido por el planeamiento y de conformidad con el mismo.
- Los propietarios de terrenos de suelo urbano que carezcan de urbanización consolidada deberán asumir los siguientes deberes:
 - Ceder obligatoria y gratuitamente a la Administración todo el suelo necesario para los viales, espacios libres, zonas verdes y dotaciones públicas de carácter local al servicio del ámbito de desarrollo en el que sus terrenos resulten incluidos.
 - Ceder obligatoria y gratuitamente el suelo necesario para la ejecución de los sistemas generales que el planeamiento general, en su caso, incluya en el ámbito correspondiente, a efectos de su gestión.
 - Ceder obligatoria y gratuitamente a la Administración actuante el suelo correspondiente al 10 por 100 del aprovechamiento del correspondiente ámbito; este porcentaje, que tiene carácter de máximo, podrá ser reducido por la legislación urbanística. Asimismo, esta legislación podrá reducir la participación de la Administración actuante en las cargas de urbanización que correspondan a dicho suelo.
 - Proceder a la distribución equitativa de los beneficios y cargas derivados del planeamiento, con anterioridad al inicio de la ejecución material del mismo.
- Costear y, en su caso, ejecutar la urbanización.

- Edificar los solares en el plazo que, en su caso, establezca el planeamiento.

Artículo 15. Derechos de los propietarios de suelo urbanizable.

Los propietarios de suelo clasificado como urbanizable tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de su propiedad conforme a la naturaleza rústica de los mismos. Además, tendrán derecho a promover su transformación instando de la Administración la aprobación del correspondiente planeamiento de desarrollo, de conformidad con lo que establezca la legislación urbanística.

2.3. LEY 9/2002 Y SUS MODIFICACIONES, DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL EN GALICIA.

• Artículo 3. Ámbito de la competencia urbanística.

1. La competencia urbanística concerniente al planeamiento comprenderá las siguientes facultades:

- Formular los planes e instrumentos de ordenación urbanística previstos en la presente Ley.
- Emplazar las infraestructuras, equipamientos, centros de producción y residenciales del modo más conveniente para la población.
- Dividir el territorio municipal en áreas de suelo urbano, de núcleo rural, urbanizable y rústico.
- Establecer zonas de distinta utilización según la densidad de la población que haya de habitarlas, porcentaje de terreno que pueda ser ocupado por construcciones, volumen, forma, número de plantas, clase y destino de los edificios, con arreglo a las ordenaciones generales uniformes para cada especie de los mismos en toda la zona.
- Determinar el trazado de las vías públicas y medios de comunicación.
- Establecer espacios libres para parques y jardines públicos en proporción adecuada a las necesidades colectivas.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)

- Señalar el emplazamiento y características de los centros y servicios de interés público y social, centros docentes y análogos.

[...]

• **Artículo 47. Calidad de vida y cohesión social**

- El plan general deberá contemplar las reservas de suelo necesarias para la implantación de los sistemas generales o del conjunto de dotaciones urbanísticas al servicio predominante del conjunto de la población, de su asentamiento, movilidad y empleo, en proporción adecuada a las necesidades de la población, y teniendo en cuenta la capacidad máxima residencial derivada del plan y, como mínimo, los siguientes:
 - Sistema general de espacios libres y zonas verdes de dominio y uso públicos, en proporción no inferior a 15 metros cuadrados por cada 100 metros cuadrados edificables de uso residencial.
 - Sistema general de equipamiento comunitario de titularidad pública, en proporción no inferior a 5 metros cuadrados por cada 100 metros cuadrados edificables de uso residencial.
- Con independencia de los sistemas generales, el plan que contenga la ordenación detallada establecerá en el suelo urbano no consolidado y en el suelo urbanizable las reservas mínimas de suelo para las siguientes dotaciones urbanísticas:
 - Sistema de espacios libres públicos destinados a parques, jardines, áreas de ocio, expansión y recreo de la población:
 - En ámbitos de uso residencial u hotelero: 18 metros cuadrados de suelo por cada 100 metros cuadrados edificables y como mínimo el 10% de la superficie total del ámbito.
 - En ámbitos de uso terciario o industrial: el 10% de la superficie total del ámbito.
- Sistema de equipamientos públicos destinados a la prestación de servicios sanitarios, asistenciales, educativos, culturales, deportivos y otros que sean necesarios:
- En ámbitos de uso residencial u hotelero: 10 metros cuadrados de suelo por cada 100 metros cuadrados edificables.
- En ámbitos de uso terciario o industrial: el 2% de la superficie del ámbito.

- Plazas de aparcamientos de vehículos:
- En ámbitos de uso residencial y hotelero: dos plazas de aparcamiento por cada 100 metros cuadrados edificables, de las que, como mínimo, la cuarta parte debe ser de dominio público.

[...]

• **Artículo 48. Normas de calidad urbana.**

- El planeamiento urbanístico garantizará las condiciones de habitabilidad, salubridad y funcionalidad de las viviendas y usos residenciales, respetando las condiciones mínimas que se fijen reglamentariamente. En todo caso, se prohíbe el uso residencial en sótanos y semisótanos.
- Los viarios principales de nueva apertura en suelo urbano no consolidado y en suelo urbanizable no podrán tener un ancho inferior a 16 metros.
- El planeamiento urbanístico procurará una razonable y equilibrada articulación de usos, actividades y tipologías edificatorias compatibles, evitando también la repetición de soluciones urbanísticas y tipologías edificatorias idénticas.
- El planeamiento que establezca la ordenación detallada contemplará las previsiones necesarias para evitar barreras arquitectónicas y urbanísticas, de manera que las personas con movilidad reducida vean facilitado al máximo el acceso directo a los espacios públicos y edificaciones públicas y privadas, con arreglo a la normativa vigente sobre accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- El planeamiento urbanístico deberá fijar la altura máxima de las edificaciones en proporción al ancho de las vías y espacios libres, de modo que queden garantizadas las mejores condiciones posibles de soleamiento y ventilación natural de las viviendas.
- El planeamiento podrá prohibir los tendidos aéreos y prever el soterramiento de los existentes. En todo caso, deberán soterrarse las redes de servicios de las nuevas urbanizaciones.

2.4. LEY 25-1998 DE CARRETERAS ESTATALES.

• **Artículo 21.**

- Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación. [...]

• **Artículo 22.**

1. La zona de servidumbre de las carreteras estatales consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público definida en el artículo 21 y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 25 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de 8 metros en el resto de las carreteras, medidas desde las citadas aristas. [...]

• **Artículo 23.**

- La zona de afección de una carretera estatal consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de 50 metros en el resto de las carreteras, medidas desde las citadas aristas. [...]

• **Artículo 25.**

- A ambos lados de las carreteras estatales se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la carretera queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, a excepción de las que resultaren imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones existentes.

La línea límite de edificación se sitúa a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 metros en el resto de las carreteras de la arista exterior de la calzada más próxima, medidas horizontalmente a partir de la mencionada arista. Se entiende que la arista exterior de la calzada es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general. [...]

2.5. LEY 4-1994 DE CARRETERAS NO ESTATALES DE GALICIA.

• **Artículo 32.**

- La zona de servidumbre de las carreteras consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público definida en el artículo 30 y exteriormente por dos líneas paralelas a dicho límite, a una distancia de 17 metros en autopistas, autovías, corredores y vías rápidas, y de dos metros en el resto de las carreteras, medidas desde el límite exterior de la zona de dominio público. [...]

• **Artículo 33.**

- La zona de afección de las carreteras consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas de la explanación, a una distancia de 100 metros en el caso de las autopistas, autovías, corredores y vías rápidas, y de 30 metros en el resto de las carreteras, medidas desde las citadas aristas. [...]

• **Artículo 35.**

- A ambos lados de las carreteras se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la carretera queda prohibido cualquier tipo de obras de construcción, reconstrucción o ampliación, salvo las que resulten imprescindibles para la mera conservación y mantenimiento de las construcciones existentes, que precisarán autorización del órgano competente de la Administración titular de la carretera.

La línea límite de edificación se sitúa a las distancias que se indican a continuación, medidas horizontalmente a partir de la arista exterior de la explanación correspondiente a las calzadas previstas y a sus elementos funcionales y perpendicularmente al eje de la calzada más próxima:

- Autopistas, autovías, corredores, vías rápidas y variantes de población: 30 metros.
- Carreteras de la red primaria básica no incluidas en las categorías anteriores: 12 metros.
- Carreteras de la red primaria complementaria: 9,5 metros.
- Resto de las carreteras: 7 metros. [...]



2.6. LEY 8-1997 DE ACCESIBILIDAD.

En el anexo de la ley de Accesibilidad encontraremos:

• Artículo 6. Itinerarios

- Itinerarios peatonales:

Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros y en situaciones puntuales podrá ser de 1,50 metros. [...]

Pendiente máxima longitudinal: La pendiente máxima longitudinal será del 10 %. [...]

Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.

Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 2,10 metros.

- Itinerarios mixtos destinados al tráfico de peatones y vehículos:

Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.

Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.

Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.

Radio de giro: Su trazado deberá permitir a los vehículos en los cruces un radio de giro de 6,50 metros.

- Vados peatonales:

- Tipo A: Son los que se desarrollan en sentido perpendicular al itinerario peatonal.

Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros.

En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.

Pendiente máxima: La pendiente máxima será del 12 %.

Paso mínimo en la acera: Deberá dejarse un paso mínimo libre en la acera de 0,90 metros.

Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será de 2 centímetros.

- Tipo B: Son los que se desarrollan en el sentido del itinerario peatonal en todo el ancho de la acera.

Longitud mínima en el sentido del itinerario: La longitud mínima en el sentido del itinerario será de 1,50 metros.

Anchura mínima: La anchura mínima será de 0,90 metros. A este ancho se le sumará el ancho del bordillo.

- Vados para vehículos:

Dimensión mínima: La dimensión mínima en el sentido perpendicular a la calzada no será menor de 0,60 metros.

Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será menor de 2 centímetros.

- Pasos de peatones:

Anchura mínima:

- Itinerarios peatonales: La anchura mínima en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros.

En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

- Itinerarios mixtos de peatones y vehículos: La zona definida para la circulación de peatones tendrá una anchura mínima de 0,90 metros.

[...]

g) Rampas:

Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1,50 metros. Cuando sea suplementaria de una escalera podrá tener un ancho mínimo de 0,90 metros.

Pendiente máxima longitudinal: La pendiente longitudinal máxima será para rampas de longitud menor de 3 metros del 10 %; para rampas de longitud entre 3 y 10 metros del 8 %, y para rampas de longitud igual o superior a 10 metros del 6%. [...]

• Artículo 8. Aparcamientos.

La dimensión mínima de la plaza adaptada será de 2,00 x 4,50 metros siendo cuando así lo permita la distribución de 2,00 x 5,00

3. CÁLCULO DE ESTÁNDARES MÍNIMOS.

Con toda la información aportada a lo largo del presente anejo se obtienen las cesiones de carácter obligatorio y el resto de datos necesarios para el diseño de la urbanización.

- Datos iniciales:

- Superficie total del sector (ST): 31.461,31 m2 = 3,146131 Ha
- Edificabilidad (E): 1,5 m2/ m2 como máximo
- Edificabilidad:
 - Superficie máxima edificable (SE) = ST * E = 57.048,48 m2 * 1.5 m2 / m2= 85.572,72 m2
 - Superficie máxima por vivienda = 170 m2
 - Número máximo de viviendas (NV) = SE/170 = 85.572,72/170 = 503 viviendas

- Sistema de espacios libres:

- Espacios libres = 18 m2 / 100 m2 edif * SE = 18 * 85.572,72 / 100 = 15.403 m2
- Espacios libres = 10 m2 / 100 m2 * ST = 10 * 57.048,48 / 100 = 5.705 m2 (se elige el primer valor de espacios libres por ser superior)
- Jardines = 15 m2/viv * 503 viv = 15 * 503 = 7.545 m2
- Áreas de juego = 6 m2/viv * 503 viv = 6 * 503 = 3.018 m2

- Equipamientos públicos:

- Equipamiento públicos = 10 / 100 * 85.572,72 = 8.557 m2

- Plazas de aparcamiento:

- 2 plazas / 100 m2 edificables * m2 superficie edificable = (2 / 100) * 85.572,72 m2 construidos = 1.712 plazas
- De las cuales como mínimo 1/4 serán públicas = 428 plazas
- De las cuales como máximo 2/4 serán públicas = 856 plazas
- 2% de las plazas serán para usuarios minusválidos, esto es 0,02 * 1.712 = 35 plazas
- De las cuales como mínimo 1/4 serán públicas = 9 plazas

Públicas (mínimo)	428 plazas
Públicas (máximo)	856 plazas
Número de plazas de aparcamiento	1.712 plazas
Minusválidos	35 plazas

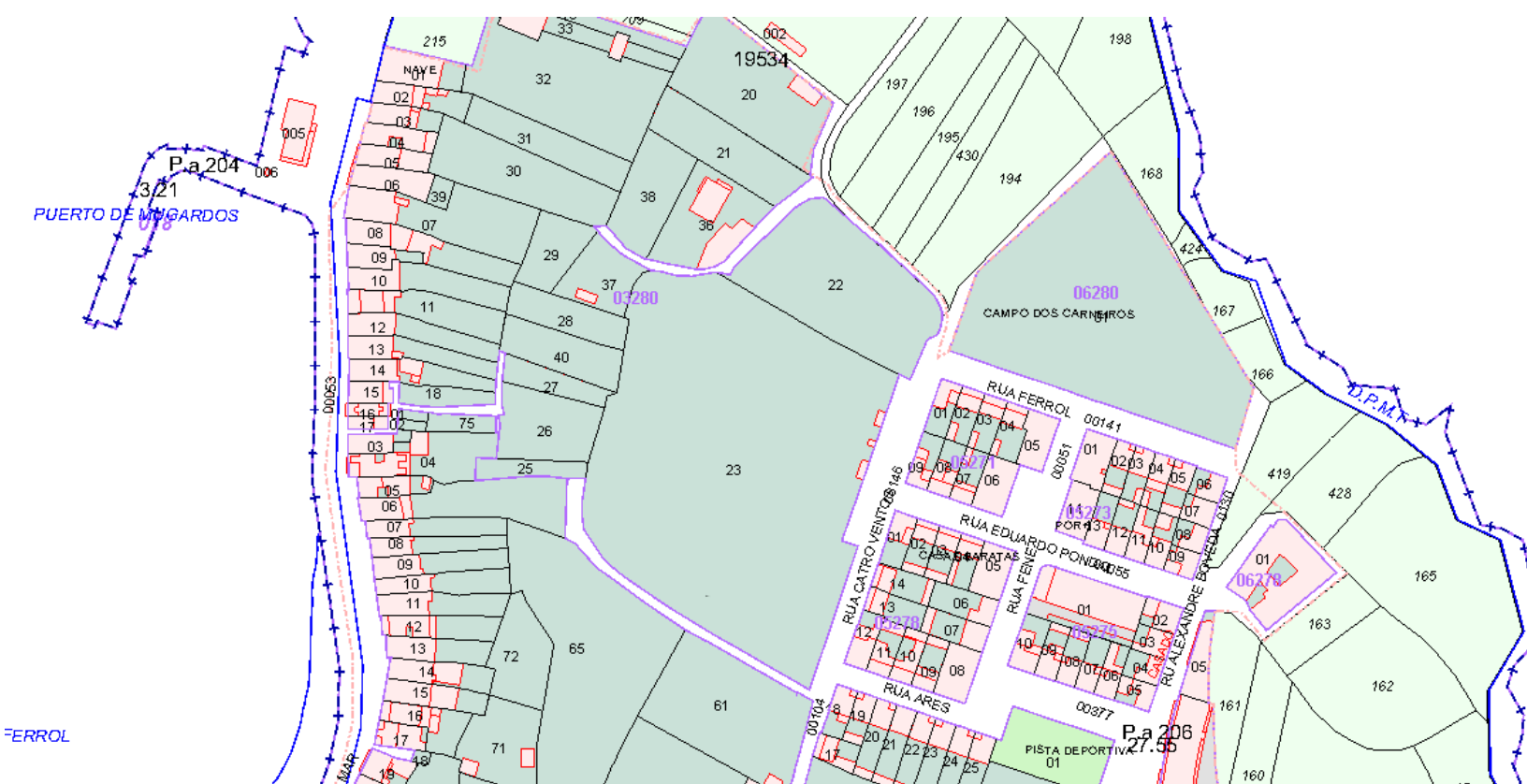
- Resumen:

Superficie máxima edificable	85.572,72 m²
Número máximo de viviendas	503 viviendas
Superficie máxima por vivienda edificada	170 m²
Sistema de espacios libres de dominio público	15.403 m²
Jardines	7.545 m²
Áreas de juego	3.018 m²
Equipamientos públicos	8.557 m²

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)

4. REFERENCIA CATASTRAL DEL SECTOR DE ESTUDIO.

A continuación se muestra el plano del catastro del sector de estudio, número identificativo: 0328023NJ6102N0001PK.





ANEJO 3: ALTERNATIVAS



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN 2

3. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS 2

4. USOS COMPATIBLES..... 2

5. CRITERIOS DE ELECCIÓN..... 2

6. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS..... 3

7. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE ESTUDIO..... 4

CONCLUSIÓN: ANÁLISIS MULTICRITERIO 7

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1. INTRODUCCIÓN

En el documento se justificará la elección del proyecto, las alternativas estudiadas y finalmente la elegida, que será aquella descrita al detalle en los documentos y anejos posteriores del proyecto fin de grado.

En el presente proyecto se llevará a cabo la urbanización e instalación de servicios de una parcela en el concello de Mugardos. Dicha parcela está clasificada como Suelo Urbano. La superficie es de 1.6 ha.

2. SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN

La parcela de estudio se encuentra en el concello de Mugardos, situado en la parte suroccidental de la comarca de Ferrol, en la provincia de A Coruña, en Galicia.

El concello de Mugardos está muy bien comunicado gracias a la vía de reciente creación V.G-1.2 que conecta con la AP-9F a la altura del polígono industrial Vilar do Colo hasta la CP-3504 en Mugardos.

Muy recientemente, en 2015, se aprobó además una modificación y se incluyeron los enlaces de la vía V.G-1.2 con la carretera N-651 (que conecta Betanzos en la N-VI con Fene) y con la AC-133 (que conecta Fene con el municipio colindante de Mugardos).

La parcela se encuentra en el núcleo urbano de Mugardos, muy cerca de la Avenida Mar, el conocido paseo marítimo de Mugardos, que conecta con el puerto pesquero, principal atracción y sector de esta localidad. Próxima a la parcela se encuentra además el centro Cívico de Mugardos, la Casa de la Cultura y el barrio pescador de Mugardos.

Es muy importante desarrollar esta parcela en el núcleo urbano de Mugardos para que no queden zonas aisladas y de un aspecto incompleto, además de mejorar la comunicación dentro del casco urbano.

3. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

La parcela de estudio se clasifica según el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Mugardos como suelo urbano.

Localización: Núcleo urbano de Mugardos

Superficie total: 1.6 hectáreas

Condiciones de edificación y uso:

Uso característico del suelo: Residencial

Otros usos permitidos: “Los correspondientes a las reservas establecidas legalmente, así como los complementarios de uso de la vivienda como comercial, administrativo, oficina, hotelero, deportivo, garaje, ect”

La asignación de los sistemas generales podrá variarse en función del aprovechamiento urbanístico específico de cada sector que pretenda desarrollarse, a juicio del Ayuntamiento y con carácter complementario a los establecidos en la ordenación de esta Plan General , sistemas generales dentro de cada ámbito.

4. USOS COMPATIBLES

Se consideran usos compatibles los residenciales ,terciarios y dotaciones en las áreas urbanas que se delimitan en la periferia del núcleo urbano de Mugardos. según los ámbitos definidos en el presente Plan.

5. CRITERIOS DE ELECCIÓN

Para el análisis de las posibles alternativas que se podrían desarrollar en la parcela de estudio se han analizado tres alternativas distintas que vendrán descritas a continuación.

Para realizar la elección de la alternativa se debe realizar un estudio atendiendo a diferentes criterios de la manera más objetiva posible y teniendo en cuenta los condicionantes descritos en el apartado **c)** del presente anejo.

Variables justificativas para la elección de la mejor alternativa (ordenadas de mayor a menor importancia):

- Valor urbanístico:

Dentro de este criterio se valorarán aspectos como:

Acceso a la urbanización, y que la integración con el área circundante sea lo más acertada posible, dando entradas y salidas donde se facilite la circulación y que ayuden al resto de los criterios de elección de alternativa, además del impacto ambiental; teniendo en cuenta la disposición de la parcela, el aprovechamiento de la luz solar, la inclinación natural del terreno, teniendo en cuenta la edificabilidad de cada una de las alternativas para ver cuánto rendimiento le vamos a sacar, con lo cual afectará en el estudio económico también.

Superficie y distribución de zonas verdes y de equipamientos, además de la accesibilidad a ellas de las viviendas de la propia urbanización. La integración de estas zonas es fundamental en el estudio de la alternativa.

Realizar una alternativa lo más sostenible posible con el medioambiente es una prioridad en este proyecto. En la actualidad es un factor imprescindible a la hora de realizar cualquier tipo de proyecto y se tomará como factor importante.

La finalidad de la obra a realizar debe aportar un aspecto positivo a la comunidad de Mugardos, dotándola de un atractivo mayor.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

- **Valor económico:**

Un criterio fundamental es lograr el mayor beneficio del proyecto ejecutado con la inversión justa. Aspecto importante en este sentido es el nº de viviendas que se realicen en cada alternativa, pero la finalidad de cada una de ellas también.

- **Valor estético:**

Se pretende que el proyecto a desarrollar vaya en armonía con la periferia de la parcela y que la ordenación sea la adecuada para crear un impacto visual positivo en el núcleo.

Además, la disposición en el interior de la parcela debe facilitar la relación social entre convivientes o usuarios de la misma.

- **Valor técnico:**

El tiempo de ejecución de la obra juega un papel importante, y el movimiento de tierras necesario para realizarlas también.

Necesario desarrollar un plan en el que se tenga en cuenta la accesibilidad para personas de movilidad reducida.

El factor de soleamiento también es importante ya que va a afectar directamente al criterio económico por parte de los usuarios.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa 1:

La primera alternativa a detallar es la más innovadora o inusual en el estudio de urbanización de una parcela. Se trata del desarrollo de un hotel ecológico, también denominado “Ecohotel”, muy en auge en los últimos años debido a la imagen y sensación de tranquilidad que produce alojarse en un hotel así denominado; además de la preocupación cada vez más notable en la población con el trato hacia el medioambiente y el planeta.

En la zona Sur de la parcela se albergaría, en la zona Este la recepción y la cafetería/restaurante con terraza, dotadas ambas de placas solares en el techo; y en la zona Oeste el aparcamiento del hotel con plazas dedicadas a personas de movilidad reducida, que podrá ser utilizado por usuarios del hotel como de la cafetería/restaurante.

Esta zona se divide del resto del espacio del hotel por la única vía de tráfico rodado que conecta además desde el barrio de pescadores de Mugardos con la zona baja del centro urbano donde se encuentra la parte alta del paseo marítimo. Además se desarrollará el viario que circunda a la parcela no desarrollado en la actualidad para dar continuidad con el sí existente.

Al norte de esta vía se entra al espacio creado para dar vida al “ecohotel” que consta de 8 cabañas con capacidad para 4 personas cada una de ellas con parcela individual, a las cuales se accede por senderos peatonales. En el medio de ellas se encuentra una zona de recreo con piscina común. También se encuentra a la entrada al Este una zona de merendero y zonas verdes de esparcimiento.

La orientación de las cabañas se ha hecho al Oeste porque las vistas a la desembocadura de la Ría de Ferrol son uno de los principales atractivos de la parcela.

En la parte más al Norte encontramos una zona dedicada a servicios comunes: placas solares que darán la electricidad necesaria para las 8 cabañas y para el sistema de alumbrado y riego del hotel; la cajeta de acometida de los diferentes servicios y un depósito de recogida de aguas pluviales que se instalará en cada una de las cabañas.

Al Noroeste se plantea la ejecución de un huerto ecológico para abastecer a la cafetería/restaurante de alimentos de km 0 con su correspondiente galpón de almacenaje y además, un silo de compostaje para reutilizar los residuos.

A continuación, parámetros importantes a tener en cuenta más adelante en la elección de la alternativa de estudio:

Índice de edificabilidad: 0.15 m2/m2

Nº de viviendas: 8 (las 8 cabañas pertenecientes al “Ecohotel”).

M2 Edificables:

M2 Aparcamientos:

M2 Equipamientos:

Soleamiento: Las cabañas están dimensionadas con las fachadas opuestas de mayor dimensión en orientación Este-Oeste, lo cuál quiere decir que la cara orientada al Este (entrada) aprovechará la luz en las horas de luz solar más importantes (de 10h a 4h) en la franja anual más infracalentada, correspondiente a los meses de Noviembre y Diciembre; y la cara orientada al Oeste, correspondiente al espacio de estancias y terraza lo aprovechará por la tarde. Todo esto vendrá ayudado de la contemplación de realizar la mayoría de las fachadas en cristal, que ayuda a un mayor aprovechamiento solar. La separación entre las cabañas es suficiente para que no se produzcan zonas de sombra.

En el caso de la edificación destinada a recepción/cafetería, su entrada y fachada principal sería orientación Norte, pero al estar prevista su construcción con la mayoría de sus fachadas en cristal, aprovecharíamos muy bien la entrada de luz solar por la fachada Sur.

El soleamiento en esta alternativa sería muy adecuado.

Alternativa 2:

Esta alternativa consta de viviendas multifamiliares, con la disposición de bloques. Se disponen en total 6 bloques de viviendas en el centro y Norte de la parcela: 4 de ellos en la zona central de la parcela haciendo una manzana central cerrada; otro bloque al Oeste de esta manzana cerrada, con una de las zonas de aparcamientos al lado y la otra al Norte de la parcela, enfrente a la otra zona de aparcamiento de la parcela.

Se proponen también al Sur de la parcela una pista deportiva y una zona verde arbolada con merendero y de recreo que servirían de reunión para los residentes de la comunidad. Servirá también como protección acústica respecto al resto del núcleo urbano que discurre al Sur.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Los bloques de viviendas serán de 3 alturas (bajos comerciales) y por ello será la alternativa con mayor densidad edificatoria.

En esta alternativa se crearían todos los viarios de conexión de los bloques con el resto del entramado del núcleo urbano, la ejecución del viario que circunda la parcela y que no está desarrollado en la actualidad y la ejecución de las aceras pertinentes.

Parámetros importantes a tener en cuenta en la elección de alternativa:

Índice de edificabilidad: 0.25 m²/m²

Nº viviendas: 50 viviendas + 20 bajos comerciales, los 4 bloques de la parte central albergaría cada uno 4 viviendas por planta (8 en total), el bloque al Oeste albergaría 10 viviendas entre las dos plantas destinadas y el bloque al Norte albergaría 4 viviendas por planta, 8 en total.

M2 Edificables:

M2 Aparcamientos:

M2 Equipamientos:

Soleamiento: el bloque en la zona Norte será el que cuente con un aprovechamiento solar mayor por estar más aislado del resto de la urbanización y no se crearán zonas de sombra, aunque solamente una de sus fachadas está orientada al Sur y el resto de las viviendas del otro lado no recibirán tanta luz solar.

El bloque aislado en la zona central al Oeste, el soleamiento será mínimo, ya que la fachada orientada al Sur es una de las de menor dimensión y en la dirección Este puede tener la pantalla solar del resto de edificaciones de la urbanización.

Dentro de los bloques que forman la manzana central serán los situados al Sur los que el soleamiento sea importante, ya que una de las fachadas principales recibirá una buena cantidad de horas de sol.

Los otros dos bloques de la manzana central no podrán aprovechar tanto la luz solar por estar orientados al Norte y además se pueden crear zonas de sombra con las demás edificaciones (sobre todo con los bloques Sur), pero se podrá paliar este aspecto negativo gracias a la disposición de la manzana central que ayuda a que el ángulo entre las edificaciones y el sol pueda ser menor y se aproveche más.

Para esta alternativa podríamos decir que el soleamiento es no muy adecuado.

Alternativa 3:

Esta alternativa da las dos opciones de viviendas: multifamiliares en forma de bloques y viviendas unifamiliares.

Las viviendas multifamiliares de 3 alturas se encuentran dispuestas de la siguiente manera:

1 bloque al Norte de la parcela de gran dimensión con plazas de aparcamiento y otros 2 bloques al Sur de la parcela de menor dimensión del primero de ellos.

Las viviendas unifamiliares se dispondrán en el centro de la parcela, protegidas del resto del entramado del núcleo urbano por los bloques mencionados anteriormente. Será un total de 15 viviendas con parcela individual para cada una de ellas y con una pequeña zona verde para disfrute de la comunidad al Suroeste.

Se desarrollará todo el viario interno para acceder a las viviendas y el viario que circunda la parcela que no está desarrollado en la actualidad para dar continuidad con el sí existente, además de las aceras de acceso de los bloques de viviendas multifamiliares.

Parámetros importantes a tener en cuenta en la elección de alternativa:

Índice de edificabilidad: 0.23 m²/m²

Nº viviendas: 49 viviendas + 8 bajos comerciales; 15 viviendas unifamiliares, 5 viviendas por planta en el bloque situado al Norte de la parcela, y 6 viviendas por planta en los bloques situados al Sur de la parcela.

M2 Edificables:

M2 Aparcamientos:

M2 Equipamientos:

Soleamiento: Las viviendas unifamiliares tienen prácticamente la misma dimensión en todas las fachadas y al no contar con obstáculos cerca de cada una de ellas por establecer una pequeña parcela individual para cada una de ellas el soleamiento será adecuado.

El soleamiento en el bloque situado al Norte también será muy bueno porque una de sus fachadas principales está orientada al Sur y el aprovechamiento en esta orientación es máximo.

Los dos bloques situados al Sur de la parcela también podrán aprovechar la luz solar porque no se crearán zonas de sombra entre ellos en las fachadas principales, sobre todo en el orientado al Este.

En este caso podemos decir que el soleamiento es adecuado.

7. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE ESTUDIO

Como hemos visto, las alternativas presentan diferentes características y funciones pero para tomar la decisión definitiva tendremos en cuenta los criterios ya explicados sobre los que haremos la valoración final para la elección.

- Valoración urbanística: en todas las alternativas se realizará el viario pertinente para dotar de continuidad el entramado urbano.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS)

Teniendo en cuenta el impacto ambiental y el valor que el uso de esta parcela la alternativa más acertada es la primera: dotará al concello de un atractivo positivo para visitar la zona y mejorará la economía y la visibilidad de la zona a nivel al menos de la Provincia de A Coruña.

Para esta alternativa se tendrá en cuenta mayoritariamente la disposición natural del terreno y se aprovechará la luz solar al máximo.

El criterio de zonas verdes también tiene importancia en la elección de la primera alternativa y la sostenibilidad es el factor más claro.

En este caso, la alternativa 2 es fuerte si tenemos en cuenta los criterios de zonas verdes, equipamientos y de integración con el área circundante pero es más débil desde el punto de vista de la sostenibilidad, aprovechamiento de luz solar o disposición natural del terreno y el aspecto positivo de aportación al concello es menor (pero mejor que la 3 porque el aumento en la población será mayor por ser bloques de viviendas).

La alternativa 3 es la más débil porque los equipamientos y zonas verdes son menos recurrentes y el aprovechamiento del terreno también por ser viviendas unifamiliares, así como el valor añadido del terreno a la comunidad, pero será más positiva que la 2 desde el punto de vista del impacto ambiental, por estar desarrollada por viviendas de menor altura (las viviendas colindantes a la parcela están formadas por 2 alturas y con la alternativa 2 estamos jugando con 3 alturas en todos los bloques).

La alternativa 3 también tiene otro aspecto negativo, que al Sur se encuentran dos bloques de viviendas de 3 alturas que pueden servir como apantallamiento con el resto del núcleo urbano, pero mucho mejor realizarlo con zonas verdes como la alternativa 2 que con bloques de viviendas.

Desde el punto de vista de la edificabilidad las alternativas 2 y 3 son mejores que la 1.

- Valoración económica: Para realizar una valoración económica de cada alternativa, como hemos mencionado anteriormente, es muy importante la inversión. Se realizará un análisis económico de cada una de las alternativas de las partidas necesarias para ver cuál resulta más rentable desde este punto de vista:

Alternativa nº1:

Inversión Alternativa 1

Partidas necesarias	Unidades	Precio Unitario	Total
Cabañas	8	65.627 €	525.016,00 €
Edificio recepción y cafetería	1	92.338 €	92.338,00 €
Aparcamiento	855 m2	14€/m2	11.970,00 €
Viario	864,32 m2	21€/m2	18.150,72 €
Senderos zahorra	442,04 m2	3,37€/m2	1.489,67 €
Zonas verdes + plantación árboles	1	965,98 €	965,98 €
Instalación placas solares	60 placas	558 €/placa	33.480,00 €
Depósito almacenaje aguas pluviales	1	1.314,50 €	1.314,50 €
Silo compostaje	1	769 €	769 €
Huerto ecológico + Galpón	526,87 € huerto	249,99 € galpón	776,86 €
Piscina	1	23.500 €	23.500 €
	8460 €	2800 €	
	cerramiento	cerramiento	
	madera	arbustos	
Cerramiento parcela			11.260,00 €
			721.030,73 €

Beneficios en alternativa 1

Habitación noche	120 €/noche	960,00 €	
servicios extra por habitación	40 €/noche	320,00 €	
restaurante/cafetería	2500 €/mes	83,33 €	
		1.363,33 €	Beneficio diario

721030,73/1363,33	en 529 días recupero inversión + beneficio anual todos los años de 497615,45 €
-------------------	--

La inversión necesaria en la Alternativa 1 es de 721.030,73 €, que recuperaré con el funcionamiento del “Ecohotel” tras 529 días a partir de los cuáles será todo beneficio, ganando anualmente a mayores 497.615,45 €.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



Alternativa nº2:

Inversión Alternativa 2

Partidas necesarias	Unidades	Precio Unitario	Total
Bloques viviendas	6	325.000 €	1.950.000,00 €
añadir altura*2	6	forjados 30000 € + 220000 las dos plantas superiores	1.500.000,00 €
Aceras	2756 m2	27 €/m2	74.412,00 €
Viario entramado urbano	2464,82 m2	21 €/m2	51.761,22 €
Zona verde + plantación árboles	1	533,34 €	533,54 €
Pista deportiva	1	2.537,68 €	2.537,68 €
Aparcamientos	1059,25 m2	14€/m2	14.829,50 €
			3.594.073,94 €

Beneficios en alternativa 2

Precio vivienda	64.687,50 €	50 viviendas	3.234.375,00 €
Precio bajo comercial	59.895,82 €	20 bajos comerciales	1.197.916,40 €
			4.432.291,40 €

Ganancias	838.217,46 €
-----------	--------------

La inversión es mucho mayor que en la alternativa 1. La ganancia se consigue en el momento de venta de las viviendas y bajos comerciales que puede ser antes de los 529 días en los cuales recuperamos la inversión de la alternativa 1 pero también tenemos mucho más dinero que arriesgar.

La ganancia de 838.217,46 € la conseguiríamos después de 3 años y medio de funcionamiento del hotel.

Alternativa nº3:

Inversión Alternativa 3

Partidas necesarias	Unidades	Precio Unitario	Total
Viviendas unifamiliares	15	110.000 €	1.650.000,00 €
Bloque vivienda	3	325.000 €	975.000,00 €
añadir altura *2	3	forjados 30000 € + 220000 las dos plantas superiores	750.000,00 €
Aceras	2500m2	27 €/m2	67.500,00 €
Viario entramado urbano	1998,54 m2	21 €/m2	41.969,34 €
Zonas verdes + plantación árboles	1	655,48 €	655,48 €
Aparcamiento zona Norte	150 m2	14 €/m2	2.100,00 €
			3.487.224,82 €

Beneficios en Alternativa 3

Precio vivienda unifamiliar	148.500 €	15 viviendas	2.227.500,00 €
Precio vivienda bloque	64.687,50 €	34 viviendas en bloque	2.199.375,00 €
Precio bajo comercial	59.895,82 €	8 bajos comerciales	479.166,56 €
			4.906.041,56 €

Ganancias	1.418.816,74 €
-----------	----------------

La inversión es menor que en la alternativa 2 pero mayor que en la 1 igualmente. Además, con respecto a la alternativa 2 el margen de ganancias es más alto.

Para conseguir este nivel de ganancias es necesario vender todas las viviendas en un plazo corto de tiempo, porque sino empiezan a perder valor y hay que pagar la comunidad de vecinos de aquellas viviendas que no se vendan.

Al igual que en la alternativa 2, el riesgo del dinero que estamos invirtiendo es mucho mayor que en la 1. Recuperaríamos las ganancias de la alternativa 3 con el hotel en un plazo aproximado de 5 años,a partir de los cuales la actividad hotelera podría seguir cursándose.

A nivel inversión la alternativa número 1 es la que menos riesgos conlleva y a nivel beneficio podríamos decir que también por las posibilidades futuras de seguir llevando a cabo la actividad hotelera; seguida de la alternativa 3 y por último la 2.

- Valoración estética: la armonía que se genera con el desarrollo de un hotel ecosostenible es un carácter

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil

fundamental a la hora de urbanizar la parcela y la ordenación se realizará en consonancia.

La alternativa 2 ayudará más a favorecer las relaciones debido a la ejecución de zonas verdes y manzanas comunes a todos los bloques y la alternativa 3 tendrá un impacto visual menor al estar constituida por viviendas unifamiliares.

- Valoración técnica: el tiempo de ejecución de la primera alternativa es mucho menor que en las otras dos alternativas, en las cuales el movimiento de tierras es mucho mayor con lo cual además genera una mayor inversión, ya que para desarrollar la primera alternativa las cabañas se plantean en dirección hacia donde crece la cota y en el caso de las otras 2 alternativas necesitaremos allanar más el terreno. También gana por el factor de soleamiento, como hemos estudiado en la descripción de cada una de las 3 alternativas, siendo la mejor la 1, después la 3 y después la 2.

Cualquiera de las alternativas comentadas anteriormente podría adaptarse sin ningún tipo de problema a las condiciones de la parcela de objeto de estudio.

Sin embargo, teniendo en cuenta los aspectos importantes para la realización del proyecto mencionados en el cuadro, además del estudio económico llevado a cabo para cada una de las alternativas, la opción más equilibrada es la ALTERNATIVA 1. En términos de rentabilidad económica podría ser una buena alternativa también la número 3 pero en la actualidad y sobre todo pensando en un futuro no tan lejano, hay otros aspectos fundamentales a la hora de realizar un proyecto, y la innovación e impacto social y ambiental es el valor fundamental en esta elección, es un ejemplo de cómo se deben de desarrollar las construcciones pensando en el bien común.

CONCLUSIÓN: ANÁLISIS MULTICRITERIO.

CRITERIOS	PONDERACIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
URBANÍSTICO	0,35	0,18	0,14	0,15
Equipamientos	0,03	1	2	1
Integración con el medio	0,04	2	1	2
Sostenibilidad	0,10	3	1	2
Superficie zonas verdes	0,03	3	2	1
Edificabilidad	0,05	1	3	2
Valor añadido (dinamismo en la comunidad)	0,10	3	2	1

ECONÓMICO	0,30	0,23	0,17	0,2
Beneficio	0,10	3	1	2
Inversión	0,10	3	1	2
Nº de viviendas	0,10	1	3	2
ESTÉTICO	0,20	0,17	0,17	0,13
Interacción social en la identidad de la parcela	0,10	3	3	2
Ordenación	0,10	2	2	2
TÉCNICO	0,15	0,15	0,09	0,11
Accesibilidad	0,03	3	3	3
Soleamiento	0,07	3	1	2
Tiempo de ejecución	0,05	3	2	2
TOTAL	1,00	0,73	0,57	0,59



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



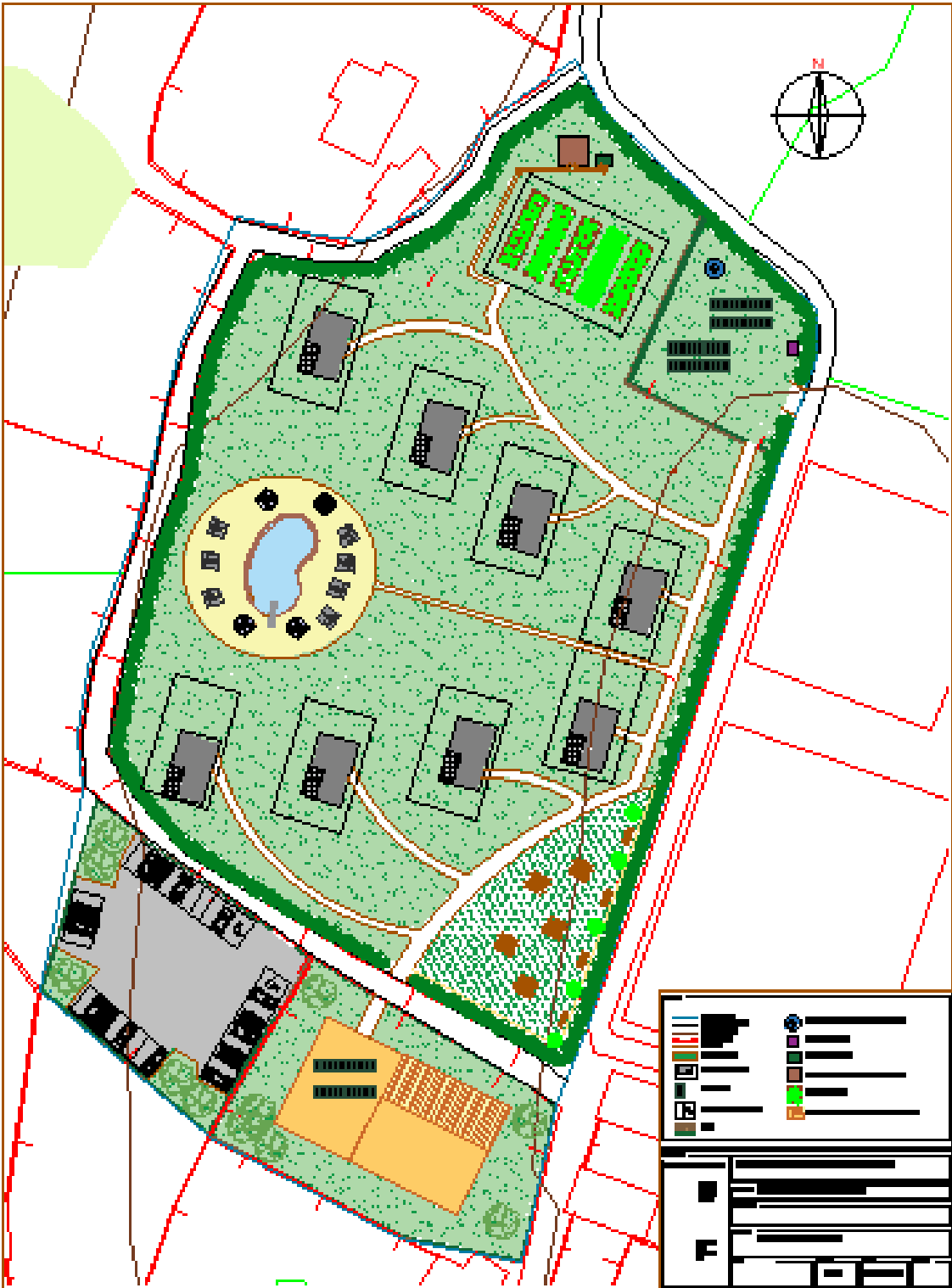
Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS PLANOS)

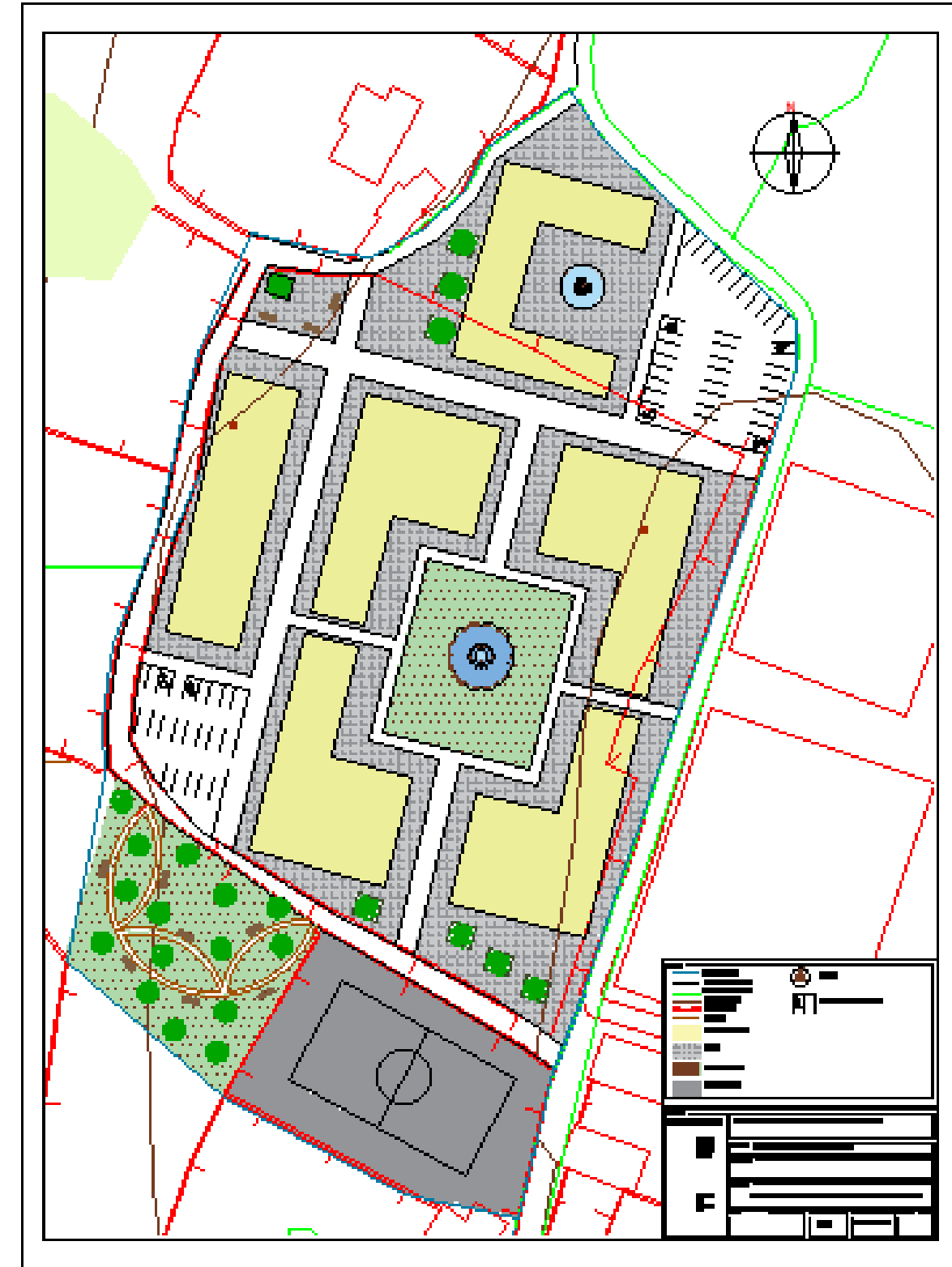
ALTERNATIVA 1





DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 3 ALTERNATIVAS PLANOS)

ALTERNATIVA 2





Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos

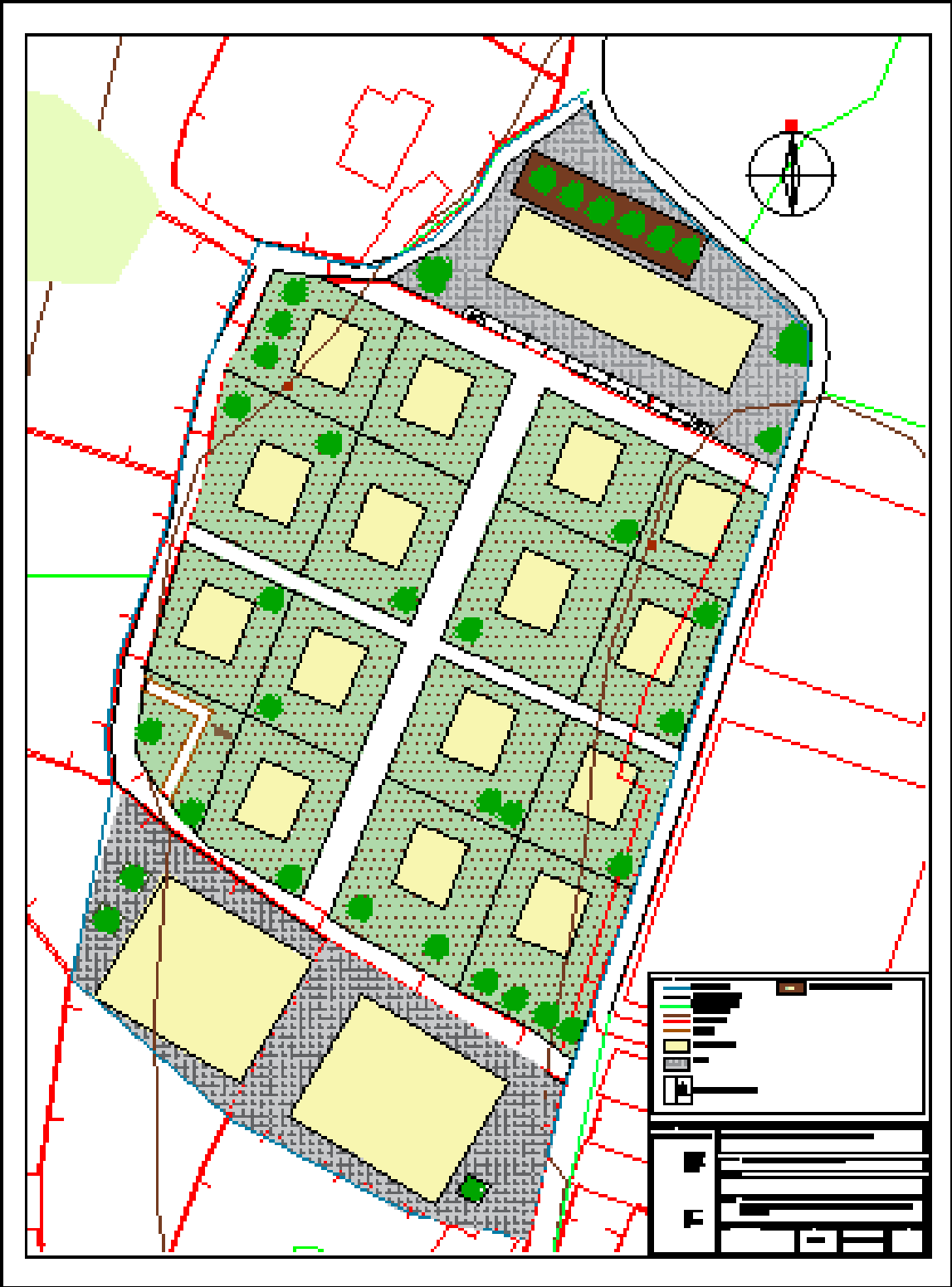


Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ALTERNATIVA 3





ANEJO 4: GEOLÓGICO

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 4 GEOLÓGICO)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 4 GEOLÓGICO)

1. INTRODUCCIÓN.....	2	5.5. ANFIBOLITAS ESENCIALMENTE EN FACIES DE LOS ESQUISTOS VERDES (ξAq1)	5
2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO	2	5.6. ORTONEIS (Nb γη1).....	5
3. GENERALIDADES	2	5.7. LLANURAS ALUVIALES Y FONDOS DE VAGUADA (Q Al)	6
4. TECTÓNICA.....	2	5.8. CUARZOESQUISTOS Y METAGRAUWACKAS (PC-Sq)	6
4.1. PRIMERA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA	3	6. CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS	6
4.2.SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA	3		
4.3. FASES TARDÍAS	3		
5. PETROLOGÍA	3		
5.1. ESQUISTOS Y PARANEISES (PC-CA) Y (PC-CS)	3		
5.2. ESQUISTOS VERDES, DERIVADOS EN GRAN PARTE DE VULCANITAS BÁSICAS (PC-SZ).....	4		
5.3. ESQUISTOS ALBÍTICOS, A MENUDO GRAFITOSOS (PC-S ξ p)	4		
5.4. ANFIBOLITAS GRANAFITERAS, ESENCIALMENTE EN FACIES ANFIBOLITAS CON ALMANDIN (ξAq2)..	5		



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 4 GEOLÓGICO)

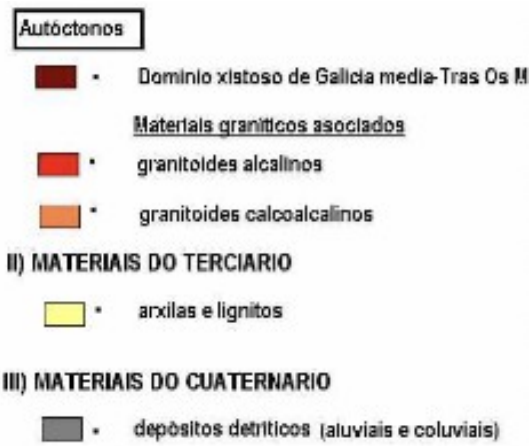
1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este estudio geológico es reconocer y valorar a nivel regional, los aspectos morfológicos de los materiales que constituyen el sustrato base del Proyecto.

Para ello se dará una visión general a escala territorial en la que se describirán las características de las principales unidades litológicas existentes en la zona de estudio.

2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

A continuación, se puede ver un mapa geológico de toda la Comunidad en la que se puede apreciar la zona en cuestión.



3. GENERALIDADES

A continuación se procede a describir de forma general las características de la región.

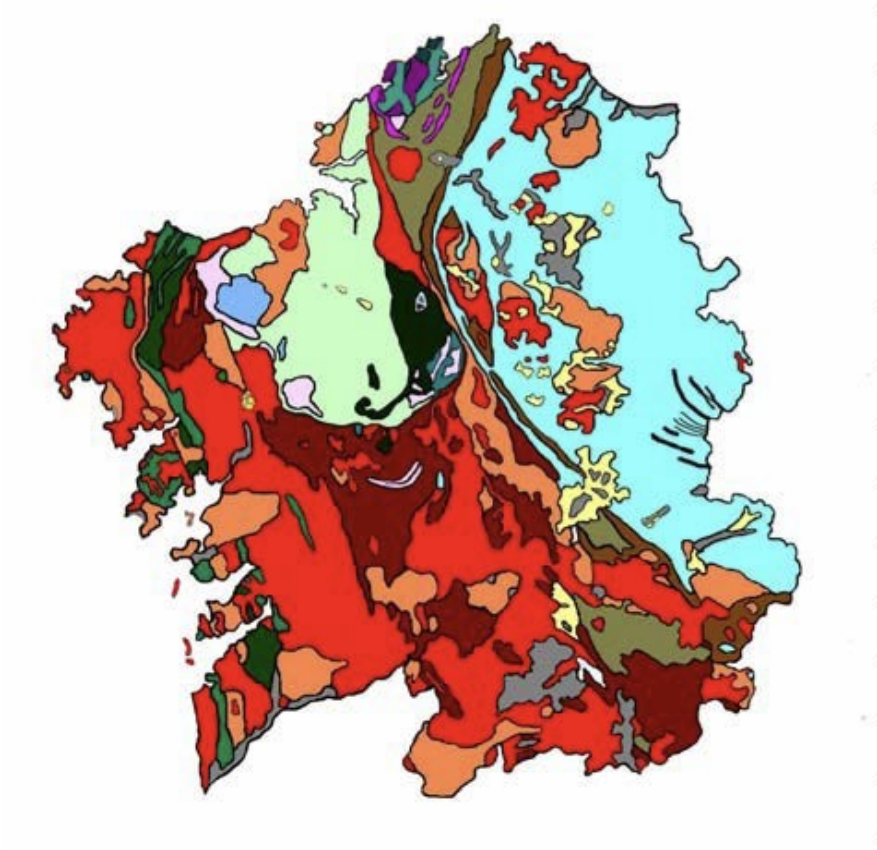
Desde el punto de vista paleogeográfico, sus terrenos están situados en la zona Galaico-Castellana de LOTZE (1945) o en la zona Galicia Media-Tras Montesvos de MATTE (1968). Según este último autor, la zona Galaica Media-Tras Montesvos se caracteriza por:

- a) La ausencia de afloramientos devónico-carboníferos.
- b) La presencia de un Ordovícico superior y un Silúrico esquistosos muy potentes (hasta 4000 m.).
- c) La ausencia total del Cámbrico en ciertos puntos de la zona.
- d) La presencia de un Precámbrico portiroide.
- e) La presencia de un Precámbrico antiguo, esencialmente constituido de rocas básicas metamorizadas.

Tectónicamente las Hojas se hallan en un dominio que según MATTE (1968) se caracteriza por la presencia de pliegues tumbados y replegados.

4. TECTÓNICA

Los materiales del área de estudio fueron afectados por una tectónica polifásica de edad hercínica, a la que deben fundamentalmente su estructura.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 4 GEOLÓGICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

4.1. PRIMERA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA

No se reconocieron estructuras debidas a esta fase, ni mayores, ni menores. El hecho de no ser encontradas estructuras de la primera fase puede tener su explicación en las fuertes deformaciones que imprime la segunda fase de deformación hercínica.

4.2. SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA

Afecta a la totalidad de las rocas del área de estudio, fuera de los filones tardíos y, lógicamente, de los depósitos cuaternarios.

Pliega a la esquistosidad principal, las fallas inversas o planos de cabalgamiento que delimitan el “Complejo Básico” y es posible que ligeramente al tramo oriental de la Falla marginal.

En los granitos hercínicos de dos micas, la esquistosidad de la segunda fase no se hace patente o es muy débil, apuntando a un origen relativamente tardío para ellos, lo cual se ve corroborado por su comportamiento frente a la crenulación atribuible a la segunda fase. Las deformaciones observadas en ellos podrían resultar de las postrimerías de la segunda fase hercínica o hasta de una fase posterior. La deformación en el granito biotítico porfídico es claramente más nítida que en los granitos de dos micas, o que concuerda con su edad algo más grande y su probable equivalencia a las llamadas granodioritas precoces.

4.3. FASES TARDÍAS

En este grupo se engloban pliegues del tipo “Kink-band” y “chevron” y fracturas que afectan tardíamente a los materiales de la Hojas y también a las estructuras originadas durante las fases de deformación anteriores.

Posteriormente las fases de plegamiento hercínicas aparecen sistemas de fracturación, de los que los más destacables son los de dirección NNESSO y ONO-ESE. Son de tipo normal y del tipo de desgarre. Es raro observar fenómenos de cataclasis o de arrastre a lo largo de ellas y su presencia se deduce principalmente del comportamiento de los contactos y de estudios fotogeológicos.

Las fracturas de dirección NNE-SSO se hacen más patentes en la esquina SE de la Hoja (121) y más especialmente en el granito, donde su juego dio origen a una tectónica de bloques.

Las fracturas de dirección ONO-ESE parecen ser responsables de un descenso en escalones desde la Dorsal galaica a la cuenca del río Ulla.

El granito de dos micas está por lo general muy poco deformado en las Hojas y carece de una S2, por lo tanto, tendría que ser tarde o postcinemático.

La Falla marginal no parece estar afectada por la fase F2, con la posible excepción de su tramo oriental, donde se observa una ligera ondulación, que podría representar un pliegue da fase F2. Esta falla pone en contacto una zona caracterizada por una intensa migmatización y la presencia de numerosas inyecciones de granitos de edad hercínica, con una zona libre de estos fenómenos, en que, con todo, aparecen rocas catazonales e ultramáficas, que podrían provenir de niveles mesocrustales o más profundos.

El hecho de que las anfibolitas con relictos en facies granulita se hundieron con respecto a las rocas en que no se notan los efectos de un metamorfismo de presión media-alta, necesita la suposición de un cambio en sentido de desplazamiento vertical en el modelo del “mantle plume”, ya que aquellas rocas fueron levantadas anteriormente de niveles mesozonales o más profundos, para que afloren al lado de rocas de niveles crustales superiores.

5. PETROLOGÍA

Los materiales que dominan el área de estudio son:

5.1. ESQUISTOS Y PARANEISES (PC-CA) y (PC-S)

Estos esquistos y paraneises pertenecen desde el punto de vista petrológico al Dominio del Complejo de Ordes, Serie de Ordes, y forman un conjunto monótono. La variedad petrológica más frecuente está constituida por esquistos micáceos, pero abundan también paraneises esquistosos con textura granolepidoblástica.

Se compone principalmente de cuarzo, moscovita, biotita e oligoclasa, con cantidades menores de granate, e más raramente, distena.

Geralmente son de grano fino a muy fino, y solo en las variedades más micáceas alcanzan un gran medio. Son de color grisáceo y tienen una marcada esquistosidad de flujo. Deben proceder de sedimentos pelíticos y samíticos cuarzofeldespáticos.



5.2. ESQUISTOS VERDES, DERIVADOS EN GRAN PARTE DE VULCANITAS BÁSICAS (PC-Sz)

Estos esquistos verdes ocupan la mayor parte de la Serie Periférica del Dominio del Complejo de Ordes. El contacto con los esquistos albiticos es, según parece, normal, mientras que los contactos con el Complejo Básico y el Dominio externo son de carácter tectónico.

Constan esencialmente de rocas de grano fino hasta muy fino y de bajo grano de metamorfismo en que la nota dominante es la prepotencia de minerales verdosos característicos para las facies de los esquistos verdes. Estos minerales, pertenecientes a los grupos de la clorita, de la epidota y de los anfíboles, se les confiere por regla general, tonalidades verdes.

Comprenden materiales variados, como esquistos filitosos, rocas blancuzadas de grano muy fino, rocas blanco-verdes de grano fino a medio con cuarzo, albita y clorita, pero el término más característico y probablemente más abundante lo constituyen las anfíbolitas con epidota de color verde pistacho o verde azul. Son de grano fino hasta muy fino, tienen una foliación generalmente débil y muestran a menudo un vago bandeo mineralógico, con bandas más oscuras.

La clasificación de los materiales se ve dificultada por la finura del grano, elevado grano de alteración y la fuerte tectonización.

Las rocas blancuzadas, tanto de grano fino como de grano fino-medio, son de escasa importancia cuantitativa, aflorando en capas o lentejones.

Los materiales se alteran con rocas marrones y a barro rojo-marrones, dando pie a formas geomorfológicas suaves. Solo en contados casos llegan a constituir resaltes que destaquen del terreno.

Sobre el origen de los materiales existen dudas. Los esquistos filitosos derivarán de sedimentos pelíticos. Las rocas blancuzadas de grano fino podrían representar intercalaciones volcánicas ácidas y las de grano fino a medio podrían derivar de rocas filonianas. En base a su composición se supone un origen volcánico para las anfíbolitas con epidota, pero en la zona no se observaron texturas o estructuras que podrían corroborar esta suposición.

Es probable que el conjunto represente un paquete volcánico-sedimentario con algunas intercalaciones ácidas y otros términos de una suite ofiolítica.

5.3. ESQUISTOS ALBITICOS, A MENUDO GRAFITOSOS

Estos esquistos albiticos aparecen en el no borde setentrional de la Serie Periférica. Se trata de metasedimentos de grano fino hasta medio de bajo grano de metamorfismo, que a menudo tienen un aspecto filitoso. Presentan además un alto grano de alteración. Comprenden esquistos cloríticos verdosos, esquistos cuarcíticos y esquistos feldespáticos, siendo los últimos los componentes más abundantes y más característicos de la unidad.

Predominan tonalidades gris oscuro, especialmente el gris oscuro azulado, debido a un ligero contenido en grafito, mineral cuyo contenido, sólo en contados casos y muy localmente, llega a alcanzar valores tan elevados que es posible hablar de esquistos ampelíticos. Los planos de esquistosidad suelen tener un brillo satinado y están a menudo crenulados.

Los esquistos feldespáticos se caracterizan por la presencia de numerosos pequeños blastos de albita. Su diámetro no excede, por lo general, 2 mm, son equidimensionales, subidiomorfos o glandulares y están casi siempre teñidos, exhibiendo colores rojizos, por lo que se confunden fácilmente con granates, también frecuentes en ellos.

Se compone esencialmente de cuarzo, mica incolora o ligeramente coloreada, y clorita.

Siempre presentan gran cantidad de óxidos de hierro secundarios, que tiñen los demás componentes, dificultando las observaciones petrográficas.

En estas rocas se manifiesta de forma clara la existencia de dos esquistosidades, siendo la de mayor desenvolvimiento una esquistosidad de crenulación que a veces llega a borrar casi completamente la esquistosidad anterior. Pueden existir deformaciones importantes posteriores a la esquistosidad principal, las cuales la crenulan, pero sin desenvolver, de un modo general, una tercera esquistosidad, a la cual únicamente llega a aparecer en zonas cizalladas y filonitizadas. La deformación postcristalina es débil y las crenulaciones tardías suelen estar poligonizadas.

No es raro observar que debido a la alteración, los porfiroblastos de albita desaparecieron, dejando hoyuelos en la roca.

El contacto con los esquistos verdes de la Serie Periférica parece ser normal. La unidad contiene en su borde setentrional pequeños cuerpos de serpentina y esteatita y además algunos de anfíbolita de un tipo que muestra cierta semejanza a las del Complejo Básico. Representan posiblemente lentejones tectónicos.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 4 GEOLÓGICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Litológicamente la unidad es algo parecida a los esquistos albíticos del Dominio externo (PC-CAe). Por su mayor resistencia a la erosión, resaltan algo en el terreno, constituyendo lomas alargadas según la dirección de la esquistosidad principal. Derivan de sedimentos arenopelíticos - grauváquicos.

5.4. ANFIBOLITAS GRANATÍFERAS, ESENCIALMENTE EN FÁCIES ANFIBOLITAS CON ALMANDIN (ξAq2)

Estas rocas pertenecen al Complejo Básico del Dominio del Complejo de Ordes, complejo en el que se distinguieron diferentes tipos de anfibolitas en base a diferencias en las facies de metamorfismo, indicadas estas por la asociación cuantitativamente predominante de sus constituyentes mineralógicos.

Las anfibolitas granatíferas constituyen un conjunto de anfibolitas con gran variedad litológica.

La mayoría es de grano fino a medio, siendo más rara las variedades de grano medio. La coloración es la base de matices de gris oscuro. Por lo que incumbe a la textura, predominan las anfibolitas con una débil foliación y lineación de los anfíboles, pero no son raras las formas masivas.

En las anfibolitas granatíferas se observan lentes y capas leucocráticas compuestas principalmente de cuarzo y plagioclasa. Estas rocas son anteriores al retrometamorfismo en facies de los esquistos verdes, estando encartados de la misma forma y es probable que representen segregaciones relacionadas con el metamorfismo anterior.

Existen pasos a rocas metabásicas de grano medio con textura en copos o con textura gabroidea en que aparecen manchas verdosas de anfíbol y manchas blancuzadas de plagioclasa transformada en productos de retrometamorfismo.

La presencia de granates es corriente, siendo su tamaño reducido, no exceden los 2 mm.

5.5. ANFIBOLITAS ESENCIALMENTE EN FÁCIES DE LOS ESQUISTOS VERDES

Estas rocas, de la misma forma que las anteriores, pertenecen al Complejo Básico del Dominio del Complejo de Ordes. Son esencialmente distintas de las descritas anteriormente ya que predominan las variedades bien foliadas y de grano medio, alcanzando a veces una granularidad gruesa con anfíboles de hasta 1 cm de largo.

A menudo se observan un bandeo muy nítido y muy regular con capas verdosas con anfíbol y capas blancas compuestas principalmente de zoisita. El anfíbol es casi siempre de tonalidades claras y existen variedades incoloras. A diferencia el anterior, no se observaron granates.

De la misma forma que en otros cuerpos, se observaron pasos a anfibolitas en copos y a rocas metabásicas con textura gabroidea. Incluyen pequeños cuerpos de rocas metamorfizadas y raramente capas o escamas tectónicas de esquistos filitosos.

5.6. ORTONEIS (Nb γη1)

Ocupan una superficie de estratigráficamente entre los Esquistos de Ordes y las anfibolitas del Complejo Básico.

Se trata de ortoneises con aspecto variable, el más común es un ortoneis porfítico o glandular, con numerosos porfiroclastos de feldespato blanco en una matriz grisácea o verdosa de grano muy fino.

Los porfiroclastos, que pueden alcanzar una longitud de hasta 5 cm, se presenta en varias formas, observándose megacrístales casi idiomorfos, megacrístales con extremidades algo redondeadas, porfiroclastos en forma de glándulas ovoides o con secciones romboidales, lentes estirados y ondulantes, porfiroclastos fuertemente fracturados, con grietas rellenas de una pasta oscura de grano muy fino continuo con matriz y porfiroclastos rotos en fragmentos angulares más apartados.

La matriz suele ser de grano muy fino, se reconocen macroscópicamente micas oscuras, menos frecuentes micas incoloras, cuarzo y fragmentos de feldespato.

La textura es igualmente variable, siendo la más corriente la de un ortoneis glandular algo planolinear.

La trituración y la milonización pueden alcanzar cotas tan elevadas que la roca se reconoce apenas como de origen ortoderivado, pero casi siempre se advierten algunos clastos de feldespato que delatan su identidad.

Pasa de forma perfectamente gradual y muy suave al ortoneis glandular más oscuro del tipo normal. Los contactos son por lo general netos. Es probable que los contactos sean primeramente intrusivos y que sean retocados en muchos casos por fallas o cabalgamientos.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 4 GEOLÓGICO)

Los enclaves de metasedimentos en el ortoneis son numerosos, a menudo caracterizados por blastesis de abundantes granates. En otros lugares se observan fenómenos de metamorfismo de contacto en los metasedimentos próximos al ortoneis. Se trata de rocas duras, casi sin foliación y a veces con manchas oscuras.

Están por lo general fuertemente alterados, con un elevado grano de caolinización de los porfiroclastos feldespáticos y no es frecuente que destaquen en el terreno en forma de birlos o en bloques con aristas suavizadas. La biotita está a menudo substituida por mica incolora, clorita opaca o leucoxeno, y los feldespatos por materiales arcillosos, sericita y/o saussurita.

La variedad leucocrática, que es la menos alterada, es claramente granítica, con una cantidad considerable de microclina y plagioclase de composición albitica. En las demás rocas, la composición es más básica. La proporción de feldespato potásico es muy baja o nula.

Además, parece que el feldespato potásico en la roca, es probable que sea de origen tardía, llenando vetas en la plagioclase. Parece haber una relación inversa entre la composición albitica de la plagioclase y el contenido en feldespato potásico de la roca, es probable que esta variabilidad refleje diferencias de composición original en la roca, que podría variar entre cuarzodiorítica y granítica.

El microscopio revela que este ortoneis está fuertemente tectonizado. Se trata de una trituración muy intensa, resultando una textura caracterizada por la presencia de porfiroclastos de feldespato en una matriz bandeada y lepidoblástica de grano muy fino que envuelve los porfiroclastos. La recristalización es insignificante. Todos los minerales están deformados, inclusive la clorita que substituye a la biotita. El cuarzo tiene bordes dentados y muestra casi siempre estructura de mortero. Las micas y feldespatos están fracturados y torcidos.

Una diferencia importante con los ortoneises de fuera del Complejo de Ordes es la insignificancia de la recristalización después de la tectonización que deforma la esquistosidad principal.

5.7. LLANURAS ALUVIALES Y FONDOS DE VAGUADA (Q AI)

Estos depósitos aluviales están formados esencialmente por arenas y gravas con baja proporción de matriz limo-arcillosa. En las áreas se observaron estructuras sedimentarias, como estratificación cruzada.

Las gravas son poligénicas y heterométricas. Se componen fundamentalmente de cantos sebredeados y redondeados con diámetros de hasta 35 cm.

5.8. CUARZOESQUISTOS Y METAGRAUWACKAS (PC-Sq)

Se diferencia de los esquistos micáceos, que constituyen la mayor parte de la formación de Ordes, únicamente en el mayor contenido en cuarzo y la considerable disminución de los minerales micáceos. El cuarzo aparece en cristales de grano medio a fino, generalmente en bandas, y con recrecimientos bastante frecuentes; las micas (predomina la moscovita sobre la biotita) se presentan generalmente en bandas según los planos de foliación. Como minerales accesorios aparecen circón, rutilo y clorita; esta última de origen secundaria.

6. CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS

El municipio de Mugardos se encuentra incluido dentro de la Demarcación hidrográfica de Galicia-Costa



ANEJO 5: GEOTÉCNICO

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. ENTORNO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 2

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 2

2.2. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATOS 2

3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS..... 3

4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS..... 3

5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS..... 3

6. SISMICIDAD 3

7. TRABAJOS REALIZADOS 3

7.1. SONDEOS 3

7.2. CALICATAS 4

7.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA 4

8. ENSAYOS DE LABORATORIO 4

8.1. ENSAYO SOBRE MUESTRAS DE SUELO 4

9. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES 5

10. MOVIMIENTO DE TIERRAS 6

10.1. MAQUINARIA DE EMPLEO 6

10.2. TALUDES DE EXCAVACIÓN 6

10.3. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES 7

11. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN 7

11.1. INTRODUCCIÓN 7

11.2. METODOLOGÍA..... 7

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se van a definir las características geotécnicas y geomecánicas de los materiales afectados por la realización de las obras de urbanización. Hay que señalar que debido a las limitaciones propias del carácter académico del proyecto fin de carrera, los sondeos y calicatas que se aportan en este anejo pertenecen a obras próximas ya ejecutadas, aceptándolos como válidos (ante la imposibilidad lógica de contar con datos reales) por pertenecer a regiones geológicas similares, poseer la misma roca matriz, tener similares características de superficie a las observadas *in-situ* en la parcela de proyecto, etc.

Tratándose la presente actuación de un proyecto académico, no procede un análisis en profundidad de los aspectos geotécnicos de la zona de intervención, si bien se han tomado datos obtenidos de un estudio realizado con motivo de la elaboración de un proyecto próximo a la zona de actuación en en las inmediaciones de la zona en la que se ubicará la urbanización, dándose por buenos los resultados.

2. ENTORNO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Para poder realizar una interpretación geotécnica de los terrenos en los que se ubica la parcela es necesario analizar los diversos factores que condicionan su geotecnia.

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La región está fundamentalmente constituída por granitos , esquistos y pizarras; areniscas y cuarcitas de morfología acusada, sedimentos recientes de morfología plana.

La zona donde se proyecta la urbanización queda dentro de la hoja 21 en la que predominan las granodioritas, los granitos y metagrauwacas.

2.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

En este apartado se incluyen los principales tipos de rocas encontrados en la hoja, agrupados según sus características litológicas.

2 tipos rocosos aparecidos en 2 grandes unidades de clasificación: las formaciones superficiales y el sustrato.

La primera incluye aquellos depósitos poco o nada coherentes, de extensión y espesor muy variables, la segunda, el conjunto de rocas, más o menos consolidados.

La unidad geológica más destacada presente en la zona se corresponde con rocas graníticas, concretamente granodioritas precoces.



Por tanto, desde un punto de vista estratigráfico, las granodioritas precoces aflorantes en la zona son materiales de grano grueso, de tonalidad gris claro en corte fresco, que adquieren tonos rosados cuando se encuentran alteradas. Se caracterizan por la presencia de megacristales de feldespato (de hasta 6 cm) generalmente maclados. El cuarzo aparece en agregados, con los bordes generalmente suturados; la biotita en agregados se encuentra flexionada, sin orientar.

Como accesorios se encuentran moscovita, apatito, circón, epidota y opacos. Se encuentran afectados por la segunda fase de deformación hercínica, lo que se evidencia, a nivel microscópico, por la presencia de una esquistosidad que moldea los cristales de feldespato y que produce repliegues en los cristales de moscovita.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

En este apartado se analizan los principales rasgos morfológicos, viendo qué repercusión tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos, bien por causas puramente naturales, bien al trastocar su equilibrio mediante la acción directa del hombre.

El terreno sobre el que se asienta la parcela pertenece al área 21 del mapa

Ésta se caracteriza por agrupar terrenos con una morfología sensiblemente llana, con pendientes inferiores al 7% en las zonas más occidentales, y del 7 al 15% en las orientales.

Esta morfología, unida por una parte a la fácil alteración de sus terrenos en arcillas, con grandes cantidades de mica, y por otra parte, a su disposición en lajas de reducido espesor, favorece, bien al deslizamiento caótico de las monteras alteradas, bien al desgajamiento de grandes bloques de esquistos a lo largo de sus superficies de diaclasamiento.

4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

En este caso, el análisis se centra en las características hidrológicas, véase permeabilidad de los materiales y condiciones de drenaje, que afectan de manera más o menos directa a las condiciones constructivas de los terrenos.

Los materiales presentes en el terreno de la parcela se consideran permeables. Debido al carácter foliar y a la morfología se observa una red de escorrentía superficial bastante marcada. Las condiciones de drenaje son aceptables, no siendo normal la aparición de zonas de encharcamiento (salvo en depresiones creadas artificialmente).

5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Se entiende por características geotécnicas aquellas que están implicadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre. Este análisis se centra en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, indicando también todos aquellos factores que de forma directa o indirecta influyen sobre su óptima utilización como base de sustentación de edificaciones.

El terreno tiene una capacidad de carga alta y una magnitud de asentamientos nula o muy reducida. Los problemas que ocasionalmente puedan aparecer y que puntualmente hagan disminuir la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos están relacionados en el caso del área I54 con la aparición de zonas de alteración.

6. SISMICIDAD

La clasificación de la zona de estudio se hace en función de sus características sísmicas según la Norma de Construcción Sismoresistente Española NCSE-94, según la cual la edificación realizada se clasificaría como de normal importancia.

A partir del Mapa de Peligrosidad Sísmica del territorio nacional, la región de estudio se sitúa en la zona con aceleración sísmica básica, esto es, inferior a 0,04g, siendo “g” el valor de la aceleración de la gravedad. Esta norma no es de obligada aplicación cuando la aceleración sísmica de cálculo es inferior a 0,06g. Por tanto, ya que el valor de la aceleración sísmica básica se encuentra fuera de este rango de obligatoriedad, se puede considerar el área como zona de sismicidad baja, por lo que no es necesario considerar acción sísmica en los cálculos estructurales.

7. TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos de campo han consistido en la excavación de 2 sondeos, de 3 calicatas y la realización de 2 ensayos de penetración dinámica tipo Borros)

En el apéndice 5.1, se encuentra la posible situación en planta de los trabajos de investigación.

7.1 SONDEOS

Para saber el número de sondeos y la profundidad y distancia adecuada que se deben dejar entre ellos se tiene en cuenta el tipo de edificio que se quiere construir y la complejidad de los terrenos. Consultamos para ello el “Manual de Sondeos” Aplicaciones, editado por Carlos López Jimeno. En él por medio de unas tablas, en las que se tiene en cuenta lo anteriormente expuesto; tipo de edificación C-2, edificios de 3 a 10 plantas o que teniendo menos de 3 plantas no cumplen las condiciones del tipo C-1 (sin muros de carga, con estructura isostática o muy flexible y cerramientos independizados de la deformación de la estructura) y el tipo de terreno (suelos residuales sobre esquistos y otras rocas). Se realizan 2 sondeos, si bien deberán ampliarse si en la fase de ejecución se observan discordancias significativas en algún punto. Se detallan en el apéndice 5.1 los puntos de reconocimiento.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)

COMPACIDAD	Nº DE GOLPES
Muy suelto	<4
Suelto	4-10
Compacto	10-30
Denso	30-50
Muy denso	>50

7.2 CALICATAS

Las calicatas se han realizado mediante una retroexcavadora mixta, alcanzando diferentes profundidades limitadas por la longitud del brazo de la maquinaria. Durante su excavación se han tomado muestras de los materiales que conforman el sustrato de la zona de estudio, a fin de proceder a su reconocimiento mediante la realización de ensayos de laboratorio.

7.3 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Los ensayos de penetración dinámica tipo Borros (se realizan 2 utilizando un penetrómetro marca ROLATEC ML-60-A, con las siguientes características técnicas:

- Puntaza de sección cuadrada:
- Área de la base: 16 cm²
- Conicidad: 90 °
- Peso de la maza: 63,5 Kg.

- Altura de caída de la maza: 50 cm.
- Diámetro del varillaje: 3,2 cm.
- Longitud de la varilla: 1 m.
- Peso de la varilla: 5,6 kg.

Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza mediante el golpeo de una maza de 63,5 Kg. De peso que cae, en caída libre, desde una altura de 50 cm., con el objeto de medir el número de golpes que se requieren para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm. El ensayo finaliza cuando tras varias andanadas de 100 golpes no se consigue el intervalo de 2 cm. de penetración.

El resultado del ensayo se expresa en forma de gráfico representando el nº de golpes permite hacerse una idea de cómo varía la resistencia dinámica del terreno en profundidad.

En el apéndice 5.3 se recogen los gráficos de penetración de los ensayos realizados.

En una primera aproximación, y en base al golpeo obtenido en el ensayo, se puede valorar la compacidad de los terrenos granulares según las correlaciones propuestas por diversos autores:

Para terrenos predominantemente arcillosos se puede estimar su consistencia de acuerdo con la siguiente tabla, si bien con un menor grado de fiabilidad.

CONSISTENCIA	MUY BLANDA	BLANDA	MEDIA	FIRME	MUY FIRME	DURA
Nº DE GOLPES	<2	2-5	5-10	10-20	20-30	>30

8. ENSAYOS DE LABORATORIO

8.1 ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE SUELOS

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Con las muestras tomadas en las calicatas, se han realizado una serie de ensayos de laboratorio encaminados a identificar la naturaleza y las características geotécnicas de los materiales que conforman el suelo del sector. Los ensayos realizados han sido:

- Granulometría
- Límites de Atterberg
- Contenido de materia orgánica
- Contenido en sulfatos
- Próctor modificado
- Ensayo CBR
- Determinación de la densidad

9. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

En las observaciones de campo, se han diferenciado, de techo a muro, los siguientes niveles:

- Tierra vegetal.
- Suelo residual de esquistos, de distinto grado de meteorización grado IV, grado III y grado II.
- Tierra vegetal.

Se trata de un horizonte edáfico constituido por un nivel areno-limoso y alto contenido en materia orgánica, de color marrón oscuro. La potencia encontrada a lo largo de la investigación ha oscilado entre los 0,30 m y los 0,60 m.

Este nivel carece de interés geotécnico. Deberá ser obviado para el empleo en terraplenes y nunca considerado como nivel de cimentación.

Para los posteriores anejos se supondrá un espesor de tierra vegetal de 0,35 m.

- Esquistos.
Se distinguen dos tipos de terreno en función del grado de meteorización:
 - Intensamente meteorizados (grados IV y V)
 - Esquisto sano y moderadamente meteorizado (grado III y II).

- A continuación se detallan las características de los distintos materiales basados en los ensayos realizados:

- Esquisto muy meteorizado (grado IV y V)
Se presenta con espesores muy variables, desde 3 a 15 m. El esquisto intensamente meteorizado tiene color marrón claro o rojizo. De acuerdo con la clasificación del USCS pueden definirse como limos arenosos, o más ocasionalmente como arenas limosas. La compacidad de estos materiales es alta.

De los ensayos de identificación realizados con muestras obtenidas de sondeos y calicatas se deducen las siguientes características medias:



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)

- Humedad natural: 18.08%
- Densidad seca: 1.66t/m³
- Granulometría:
 - Grava: 12%
 - Arena: 40.22%
 - Finos: 51%
- Plasticidad: el 60% de las muestras ensayadas no son plásticas. El resto tiene una plasticidad baja con los siguientes índices medios:
 - Límite Líquido: 39
 - Límite Plástico: 31
 - Índice de plasticidad: 8

Para determinar la resistencia se ha efectuado dos ensayos de compresión simple, realizado sobre una muestra inalterada de esquistos menos meteorizados (grado IV) y 4 ensayos de corte directo. No se han podido realizar ensayos triaxiales sobre muestras inalteradas por desmenuzarse la muestra al intentar tallarla. En los ensayos de resistencia a compresión simple se han obtenido valores de 5,75 Kg/cm² y 1,24 Kg/cm².

Estos valores se han tomado para tener una mayor información sobre el terreno. Su utilidad como parámetro a tomar en los cálculos es escasa dado el tamaño de la muestra.

- Esquisto sano y poco meteorizado (grado III y II)

Constituye el sustrato rocoso propiamente dicho. Sobre testigos parafinados obtenidos de los sondeos, se ha determinado la densidad y resistencia a compresión simple de estos materiales. De los ensayos realizados se pueden deducir las siguientes características:

- La roca de grado II tiene una densidad media de 2,31 t/m³, y la de grado III de 2,26 t/m³. En las muestras de grado III se ha determinado también la humedad obteniendo un valor medio de 9,9 %.
- Por lo que se refiere a la resistencia a la compresión simple, los valores medios obtenidos desechando los extremadamente bajos, en relación a la media, son los siguientes:

- Esquisto de grado III 32,64 Kg/cm².
- Esquisto de grado II 255,76 Kg/cm².
- Nivel freático.

Durante la excavación de las calicatas, con profundidades comprendidas entre los 3,00 m y los 4,00 m no se ha encontrado el nivel freático.

En las penetraciones dinámicas, únicamente se ha detectado el agua freática en el ensayo PD-4, a 6,20 m de profundidad.

Si bien el nivel freático puede acusar variaciones estacionales debidas al régimen de precipitaciones, para las obras del presente proyecto, con profundidades de excavación inferiores a 4,00 m, no se considera que el nivel freático origine problemas significativos.

10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Tal y como se ha descrito, las obras proyectadas se sitúan en una zona esquistosa, caracterizada por un perfil de alteración de este sustrato.

10.1 MAQUINARIA DE EMPLEO

El movimiento de tierras del presente proyecto afecta a los niveles superiores. No se consideran excavaciones superiores a los 4,00 m. De acuerdo con las calicatas y los ensayos de penetración dinámica, la actividad del movimiento de tierras podrá realizarse con medios mecánicos convencionales.

Para profundidades superiores a los 4,00 m, los ensayos de penetración dinámica reflejan un claro aumento de compacidad que puede relacionarse con suelos muy densos o bien esquistos de muy a moderadamente meteorizados (grados IV – III), la excavación vendría dada por su grado de fracturación, la presencia de foliación y su resistencia a compresión simple. Hay que tener en cuenta que en las rocas más duras, más que un corte de éstas, lo que se realiza es un arranque aprovechando los planos de debilidad estructural o diaclasas abiertas. En estas condiciones habría que considerar la necesidad de emplear el martillo neumático.

En general, no será necesario el uso de explosivos.

10.2 TALUDES DE EXCAVACIÓN

En cuanto a la estabilidad de los taludes de excavaciones inferiores a 4.00 m, considerando para los materiales una densidad de 2.00 t/m³, un ángulo de rozamiento de 32º y una cohesión de 1 t/m², aplicando el ábaco de Hoek y



Bray nº2 (no se ha detectado el nivel freático), y exigiendo un coeficiente de seguridad de 1.5, el ángulo que resulta es de 45°.

Por tanto, se propone adoptar taludes de desmonte de 1H: 1V.

10.3 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

Se ha realizado un estudio de las características de los materiales procedentes de la meteorización del sustrato esquistoso para determinar su posible aprovechamiento en terraplenes. Los ensayos sobre las muestras tomadas, cuyos resultados se incluyen en el apartado dedicado a la descripción de los materiales, conducen a las siguientes clasificaciones, según el artículo 330 del PG-3:

- M-1: TOLERABLE
- M-2: TOLERABLE
- M-3: TOLERABLE

De este modo, descartando la tierra vegetal, calificable como suelo INADECUADO, los materiales existentes en la parcela a urbanizar constituyen suelos TOLERABLES que se podrán emplear para realizar terraplenes. Siguiendo las indicaciones del artículo 330.4 del PG-3, estos materiales podrán ser empleados tanto en el núcleo como en los cimientos del terraplén.

Para lograr una explanada E-2, en la coronación se debe recurrir o a suelos estabilizados “in situ” de acuerdo con el artículo 512 del PG-3 y/o a materiales de préstamo del tipo Adecuado o Seleccionado.

Durante la obra será necesario caracterizar la explanada alcanzada según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”.

11. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

11.1 INTRODUCCIÓN

A la vista de los resultados obtenidos en la campaña de investigación, una vez retirados los niveles de tierra vegetal aflora el sustrato esquistoso completamente meteorizado.

A continuación se procederá a estimar, a grandes rasgos, la tensión admisible del terreno y siempre teniendo en cuenta los valores promedios más desfavorables obtenidos en los ensayos de penetración dinámica realizados.

Hay que señalar el carácter orientativo de estos cálculos. En cualquier caso será necesaria una investigación específica en cada parcela a edificar en función de las peculiaridades de la estructura que se pretenda cimentar en cada momento.

11.2 METODOLOGÍA

Para tensiones normales de trabajo, las características de los materiales no indican problemas significativos en cuanto a la carga de hundimiento. La carga admisible vendrá condicionada básicamente por los asientos.

Para el cálculo de la tensión admisible se han aplicado las expresiones propuestas por Meyerhof para suelos granulares. En el caso de zapatas son:

- $Q_{adm} = N_s / 8$ $B \leq 1.20$ m
- $Q_{adm} = (N_s / 12) (B + 0.3 / 12)^2$ $B > 1.20$ m

En ambos casos, el significado de las distintas variables es:

- Q_{adm} : Carga admisible del terreno en kg/cm²
- N: número de golpes en el ensayo de penetración dinámica (NSPT)
- s: asiento máximo admisible (pulgadas)
- B: ancho de la zapata (m)

En general, para estructuras habituales de edificación, el asiento máximo se limita a una pulgada (2,54 cm) en el caso de zapatas.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Por otro lado, dadas las características del material estudiado, se asume la igualdad entre en ensayo de penetración estándar (NSPT) y el ensayo de penetración dinámica Borro (NB).

De acuerdo con los ensayos de penetración dinámica, en la zona aparecen distintos perfiles de compacidad. En función de esto y de la profundidad de apoyo de la cimentación, se obtendrán distintos valores del número de golpes de cálculo.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, se han calculado las tensiones admisibles para distintos golpes de cálculo y anchos de zapata obteniéndose los siguientes resultados:

NB	Ancho de zapata				
	<1,20	1,5	2	2,5	3
10	1,3	1,2	1,1	1	1
15	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5
20	2,5	2,4	2,2	2,1	2
25	3	3	2,8	2,6	2,5
30	3	3	3	3	3

En los cálculos anteriores se ha limitado la tensión de trabajo a 3.00 kp/cm2.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



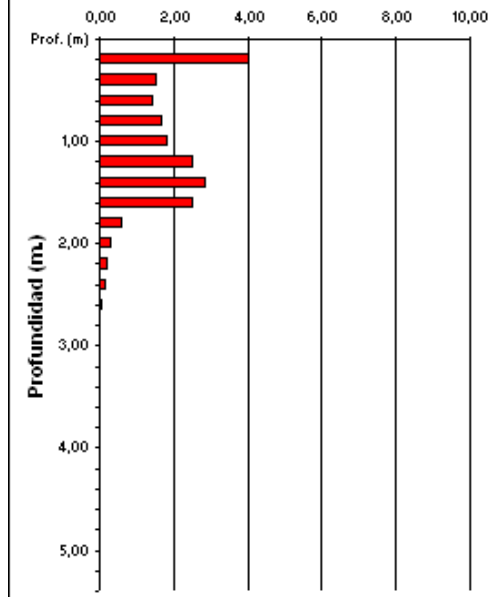
Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 5.1: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

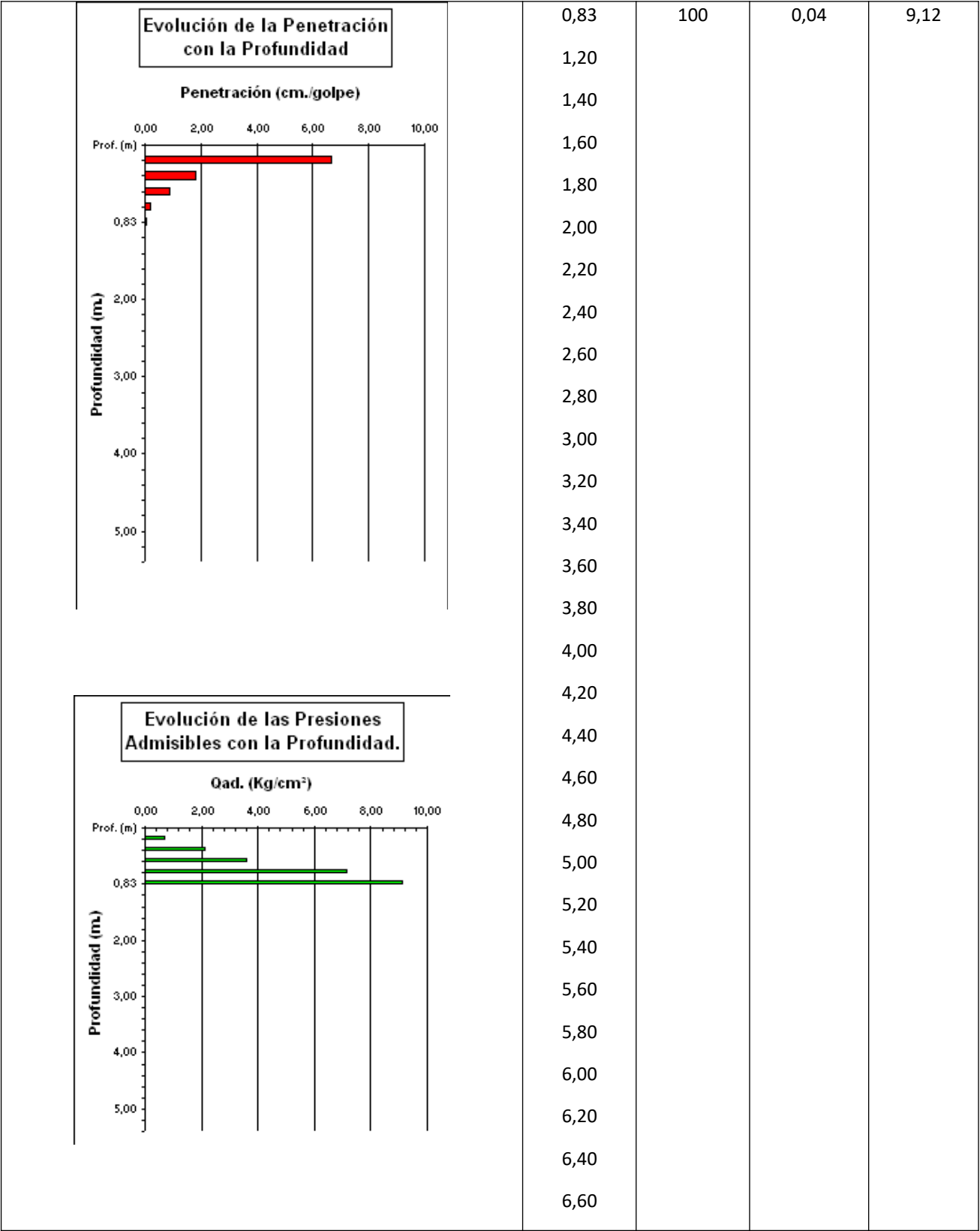
ENSAIO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P1 (Tipo BORROS)

Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas e penetrómetros.				
<div> <div>Evolución de la Penetración con la Profundidad</div>  </div>	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm²)
	0,20	5	4,00	1,09
	0,40	13	1,54	2,42
	0,60	14	1,43	2,55
	0,80	12	1,67	2,27
	1,00	11	1,82	2,12
	1,20	8	2,50	1,52
	1,40	7	2,86	1,36
	1,60	8	2,50	1,52
	1,80	35	0,57	4,25
	2,00	68	0,29	5,73
	2,20	96	0,21	5,98
	2,35	100	0,15	6,52
	2,40	100	0,05	7,70
	2,80			
	3,00			
	3,20			
	3,40			
	3,60			
	3,80			
	4,00			
	4,20			
	4,40			
	4,60			
	4,80			
	5,00			



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)

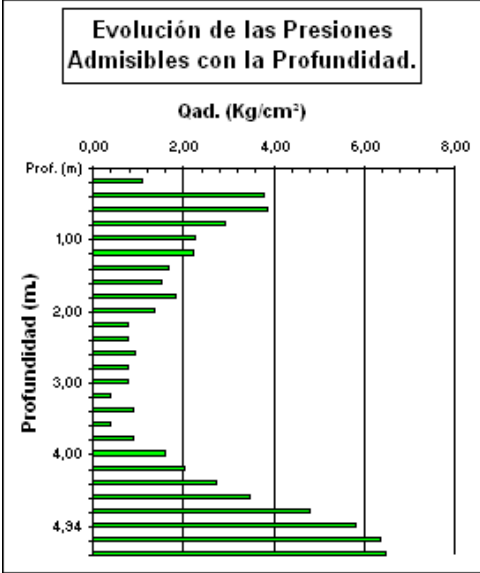
	5,20			
	5,40			
	5,60			
	5,80			
	6,00			
	6,20			
	6,40			
	6,60			
	6,80			
	7,00			
	7,20			
	7,40			
	7,60			
	7,80			
	8,00			
	8,20			
	8,40			
	8,60			
	8,80			
	9,00			
ENSAIO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P2 (Tipo BORROS)				
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas e penetrómetros.				
	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm²)
	0,20	3	6,67	0,69
	0,40	11	1,82	2,12
	0,60	23	0,87	3,59
	0,79	100	0,19	7,13





DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)

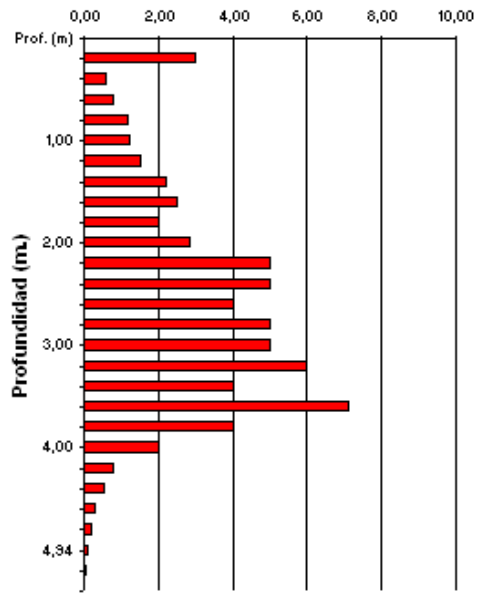
	6,80			
	7,00			
	7,20			
	7,40			
	7,60			
	7,80			
	8,00			
	8,20			
	8,40			
	8,60			
	8,80			
	9,00			
ENSAIO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P3 (Tipo BORROS)				
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas e penetrómetros.				
<div><div>Evolución de la Penetración con la Profundidad</div><div>Penetración (cm./golpe)</div></div>	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm²)
	0,20	5	4,00	1,09
	0,40	25	0,80	3,79
	0,60	26	0,77	3,88
	0,80	17	1,18	2,94
	1,00	12	1,67	2,27
	1,20	13	1,54	2,23
	1,40	9	2,22	1,67
	1,60	8	2,50	1,52
	1,80	10	2,00	1,82
	2,00	7	2,86	1,36
	2,20	4	5,00	0,77
	2,40	4	5,00	0,77

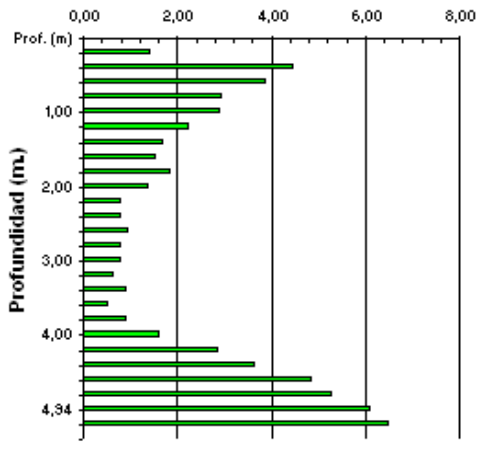


2,60	5	4,00	0,94
2,80	4	5,00	0,77
3,00	4	5,00	0,77
3,20	2	10,00	0,38
3,40	5	4,00	0,88
3,60	2	10,00	0,38
3,80	5	4,00	0,88
4,00	10	2,00	1,58
4,20	15	1,33	2,03
4,40	23	0,87	2,71
4,60	35	0,57	3,47
4,80	73	0,27	4,80
4,94	100	0,14	5,81
4,99	100	0,05	6,37
5,03	100	0,04	6,49
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)

	8,40			
	8,60			
	8,80			
	9,00			
ENSAIO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P4 (Tipo BORROS)				
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas e penetrómetros.				
<div><div>Evolución de la Penetración con la Profundidad</div><div><div>Penetración (cm./golpe)</div></div></div>	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm²)
	0,20	5	3,00	1,41
	0,40	25	0,61	4,44
	0,60	26	0,77	3,88
	0,80	17	1,18	2,94
	1,00	12	1,21	2,88
	1,20	13	1,54	2,23
	1,40	9	2,22	1,67
	1,60	8	2,50	1,52
	1,80	10	2,00	1,82
	2,00	7	2,86	1,36
	2,20	4	5,00	0,77
	2,40	4	5,00	0,77
	2,60	5	4,00	0,94
	2,80	4	5,00	0,77
	3,00	4	5,00	0,77
	3,20	2	6,00	0,61
	3,40	5	4,00	0,88
	3,60	2	7,12	0,52
	3,80	5	4,00	0,88
	4,00	10	2,00	1,58

<div><div>Evolución de las Presiones Admisibles con la Profundidad.</div><div><div>Qad. (Kg/cm²)</div></div></div>	4,20	25	0,80	2,86
	4,40	38	0,53	3,62
	4,60	74	0,27	4,83
	4,80	98	0,20	5,28
	4,94	100	0,11	6,09
	4,99	100	0,04	6,49
	5,40			
	5,60			
	5,80			
	6,00			
	6,20			
	6,40			
	6,60			
	6,80			
	7,00			
	7,20			
	7,40			
	7,60			
	7,80			
	8,00			
	8,20			
	8,40			
	8,60			
	8,80			
	9,00			
ENSAIO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P5 (Tipo BORROS)				
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas e penetrómetros.				

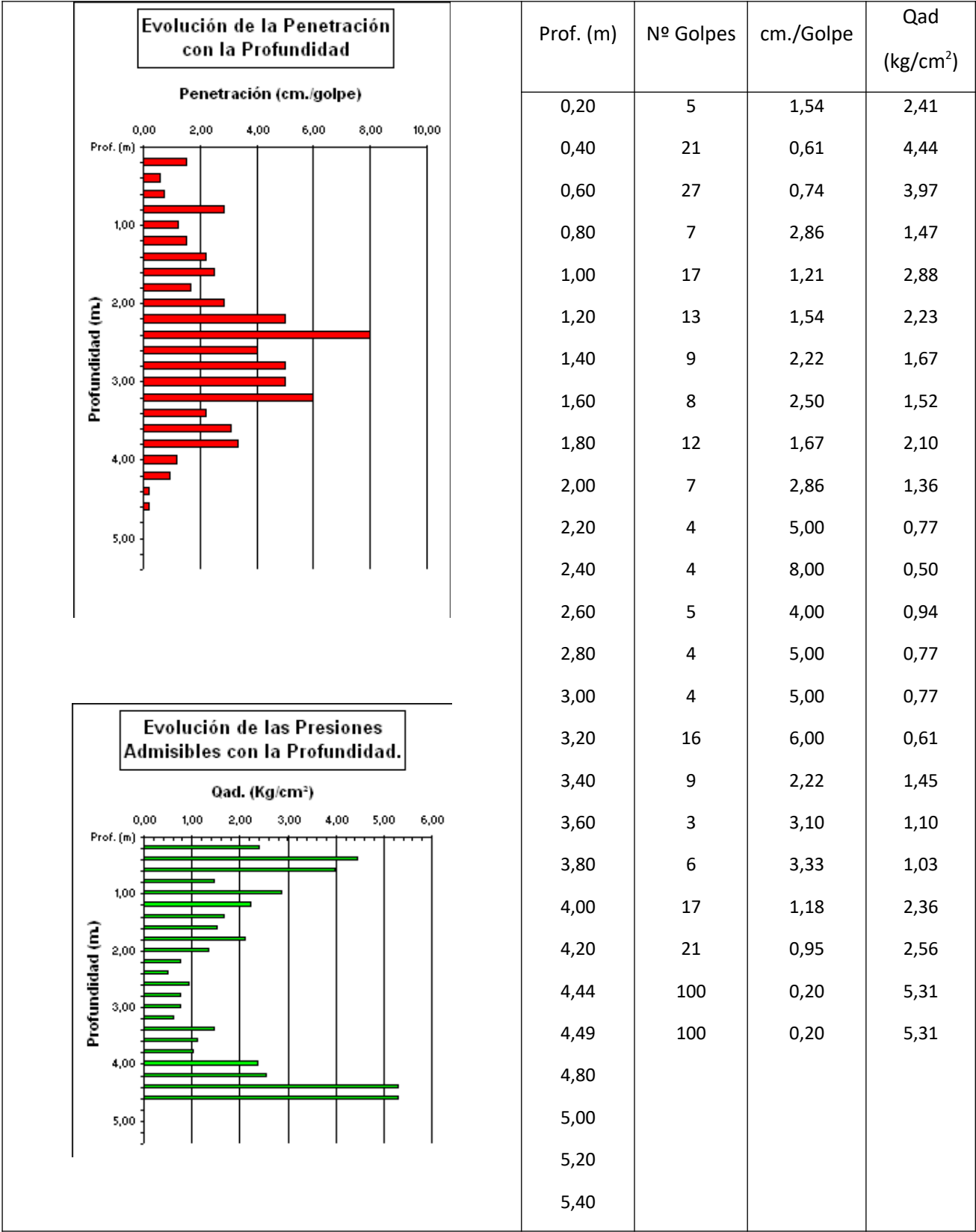
DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



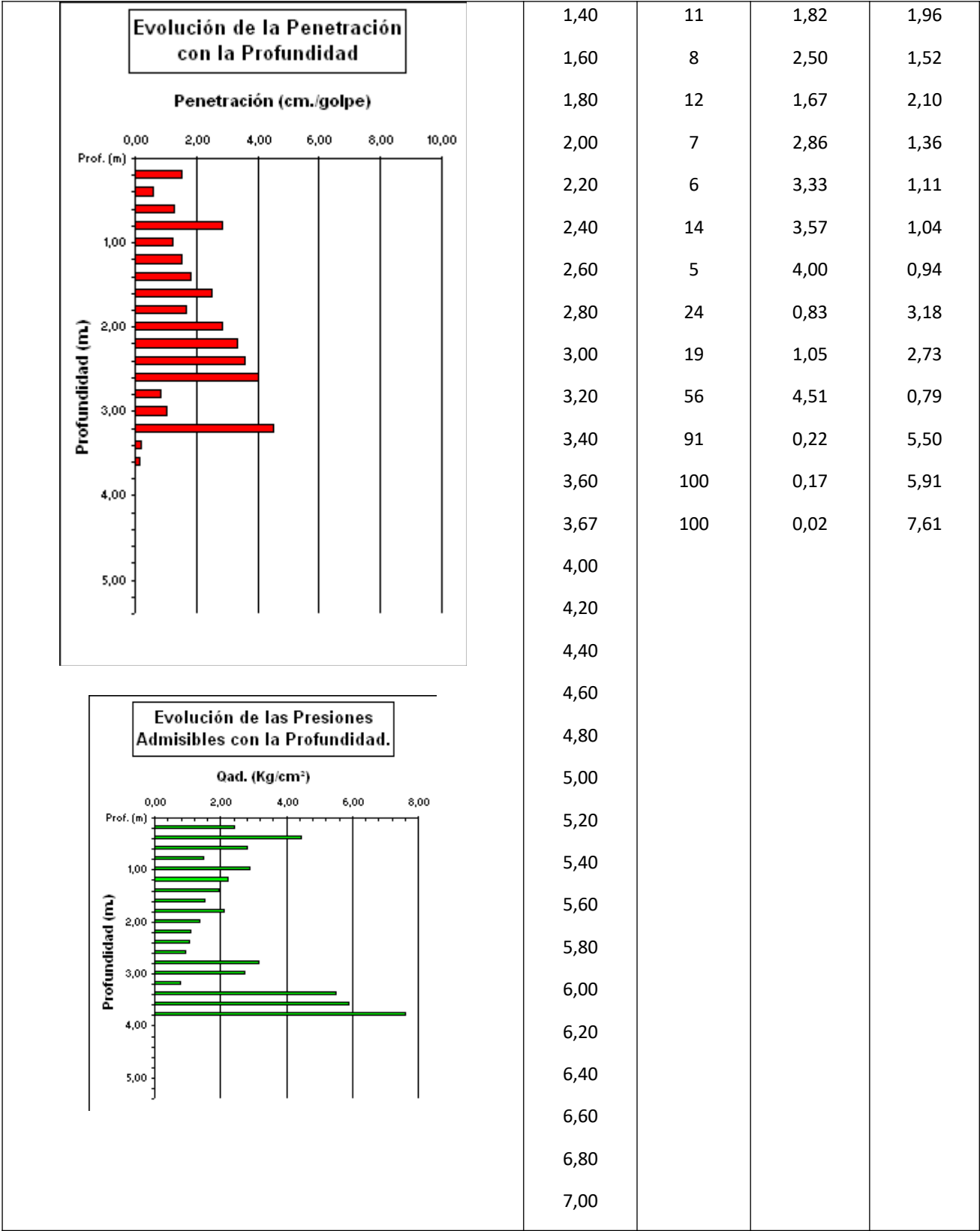
Fundación de la
Ingeniería Civil



	5,60			
	5,80			
	6,00			
	6,20			
	6,40			
	6,60			
	6,80			
	7,00			
	7,20			
	7,40			
	7,60			
	7,80			
	8,00			
	8,20			
	8,40			
	8,60			
	8,80			
	9,00			
ENSAIO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P6 (Tipo BORROS)				
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas e penetrómetros.				
	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm²)
	0,20	1	1,54	2,41
	0,40	12	0,61	4,44
	0,60	16	1,25	2,81
	0,80	7	2,86	1,47
	1,00	11	1,21	2,88
	1,20	13	1,54	2,23



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 5 GEOTÉCNICO)





ANEJO 6: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 6 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. CARTOGRAFÍA BASE 2

3. TRATAMIENTO DIGITAL DE LA CARTOGRAFÍA 2

4. BASES DE REPLANTEO 2



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo realizar una descripción del estado actual de los terrenos en los que se va a realizar la intervención, así como realizar el replanteo de todos los ejes que componen el trazado viario. Para ello es necesario comentar brevemente la topografía del lugar y definir de modo exacto los puntos que servirán de base a los replanteos que se necesiten en el proyecto.

Para una definición completa de la urbanización se requieren los siguientes replanteos:

- Replanteo del límite del sector.
- Replanteo de ejes.
- Replanteo de los bordes de las parcelas que componen la urbanización (ver Anejo de Parcelación).

2. CARTOGRAFÍA BASE

Con el fin de elaborar el presente Proyecto de Fin de Carrera se ha utilizado principalmente la siguiente cartografía base:

- Mapa topográfico nacional de España, hoja: 21-27 E 1/ 25.000 y 1/ 50.000
- Cartografía digital proporcionada por el Ayuntamiento de Mugardos en escala E 1/1.000 y con equidistancia entre curvas de nivel de 5 m.

Toda la cartografía mencionada se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas U.T.M.

3. TRATAMIENTO DIGITAL DE LA CARTOGRAFÍA

Dado el carácter académico de este proyecto no se ha realizado la labor de comprobación de la cartografía disponible a partir de un vértice geodésico, lo cual es imprescindible en un proyecto real.

A partir de la documentación cartográfica se ha llevado a cabo su tratamiento digital para obtener un fichero vectorial reconocible por un programa cualquiera de C.A.D. Este se ha conseguido con la ayuda de las siguientes herramientas informáticas:

- AutoCAD 2020 de la empresa Autodesk.
- Civil 2020 de la empresa Autodesk para la realización del modelado digital del terreno.

4. BASES DE REPLANTEO

Se han dispuesto 8 bases de replanteo, cuya ubicación se puede consultar en el plano correspondiente al replanteo. Tratándose de un proyecto de carácter académico no se ha realizado la pertinente comprobación de las bases de replanteo mediante levantamiento topográfico a partir de un vértice geodésico.

Las ubicaciones de las bases de replanteo se han escogido atendiendo a múltiples criterios:

- Desde cada base se tiene que poder ver otras dos.
- El ángulo entre vértices será mayor de 30°.
- Los vértices estarán emplazados en lugares accesibles.
- Todas las bases permanecerán en lugares inalterados durante toda la obra.
- La distancia entre bases de replanteo rondará entre los 150 y 300 m.

Las coordenadas de las 8 bases de replanteo en coordenadas UTM serán:

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 6 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

LISTA DE PUNTOS DE BASE DE REPLANTEO			
N.º de Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
1	560340,887	4812677,361	15,112
2	560416,027	4812633,761	21,6231
3	560554,557	4812587,091	27,89
4	560458,9259	4812707,4326	25,5817
5	560589,357	4812775,421	21,471
6	560554,0919	4812885,4839	17,0605
7	560447,427	4812905,491	19,0498
8	560350,757	4812835,221	13,873



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 6.1 Listado de replanteo

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 6 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO)



LISTADO DE PUNTOS DE REPLANTEO LIMITE SECTOR			
N.º de Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
1	560364,2701	4812718,2001	17,8942
2	560392,1689	4812693,9919	20,9159
3	560424,0021	4812677,0693	23,2187
4	560444,9115	4812672,763	24,7329
5	560455,3421	4812712,5509	25,3413
6	560493,5459	4812831,6984	24,1945
7	560454,3748	4812876,0032	20,4828
8	560436,2525	4812864,0351	19,8071
9	560415,0381	4812841,8853	19,8388
10	560391,8619	4812840,6049	17,9133
11	560372,5006	4812747,4044	19,0901



ANEJO 7: PARCELARIO

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 7 PARCELARIO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 7 PARCELARIO)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. DESCRIPCIÓN DE LAS PARCELAS 2

2.1. PARCELAS DESTINADAS A VIVIENDAS 2

2.2. PARCELAS DESTINADAS A DOTACIONES 2

2.3. REPLANTEO DE PARCELAS 2

3. PARCELACIÓN 2



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 7 PARCELARIO)

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como finalidad definir la parcelación del sector según las directrices dadas en el Plan General. En él se va a definir la ubicación de las parcelas correspondientes a las viviendas y las destinadas a los distintos equipamientos de los que va a disponer la urbanización. El replanteo de las parcelas de viviendas y de edificios públicos se conoce mediante las coordenadas de una serie de puntos que vienen indicados en el correspondiente plano de replanteo.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS PARCELAS

2.1. PARCELAS DESTINADAS A VIVIENDAS

Las parcelas correspondientes a viviendas albergan viviendas unifamiliares. En conjunto comprenden 8b bloques rectangulares ocupando en total 1920 m². La extensión de cada parcela es 240 m².

2.2. PARCELAS DESTINADAS A DOTACIONES

Hay dos parcelas destinadas a equipamientos: merendero con una extensión de 771,32 m² y zona piscina de 791,71 m².

El aparcamiento se sitúa al Suroeste del sector, con un número superior al mínimo exigido, ya que se espera mayor afluencia de gente debido al hotel y al restaurante que van a estar funcionando a la vez.

2.3. REPLANTEO DE PARCELAS

El replanteo de los límites se puede observar en el Plano 9.

3. PARCELACIÓN

El mapa de parcelación se puede observar en el Plano 6.



ANEJO 8: TRAZADO

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 8 TRAZADO)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 8 TRAZADO)

1. INTRODUCCIÓN.....	2	5.3.5. VIAL 5	3
2. NORMATIVA APLICADA	2	5.3.6. VIAL 6	3
3. TRATAMIENTO DIGITAL DEL TERRENO	2	5.3.7. VIAL 7	4
4. SITUACIÓN ACTUAL DEL VIARIO	2	5.3.8. VIAL 8	4
5. TRAZADO DEL VIARIO	2	5.3.9. VIALES 9 Y 10	4
5.1. TRAZADO EN PLANTA	2	5.3.10. VIAL 11.....	4
5.2. TRAZADO EN ALZADO	3	5.3.11. VIAL 12	4
5.3. SECCIÓN TRANSVERSAL	3	5.3.12. VIAL 13	4
5.3.1. VIAL 1	3		
5.3.2. VIAL 2.....	3		
5.3.3. VIAL 3	3		
5.3.4. VIAL 4	3		



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 8 TRAZADO)

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo definirá y justificará el trazado viario que se proyecta en el interior de la urbanización. Se deberá garantizar el acceso adecuado a todas las parcelas y equipamientos proyectados. Los requerimientos básicos que se cumplirán son los siguientes:

- Cumplir los requisitos exigidos a las vías urbanas tomando como referencia las “Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano” del Ministerio de Fomento.
- Cumplir la normativa de accesibilidad.
- Garantizar una circulación cómoda y segura a vehículos y peatones.
- Evitar conflictos de circulación entre los distintos usuarios tanto en el interior de la parcela como en las conexiones con el viario existente.
- Realizar un dimensionamiento estricto, tanto de carriles como del conjunto de la calzada, evitando anchos insuficientes o estrictos, que puedan inducir movimientos indeseados.
- Obtener un trazado que permita una colocación eficiente de las instalaciones que seguirán ese mismo recorrido y que, en algunos casos, funcionarán por gravedad.

2. NORMATIVA APLICADA

La normativa de aplicación es la citada seguidamente:

- P.X.O.M. de Mugardos.
- Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (Ministerio de Fomento).

3. TRATAMIENTO DIGITAL DEL TERRENO (CIVIL2020)

Este programa calcula las coordenadas de puntos predeterminados. Se realiza el replanteo de los puntos del eje a partir de las bases de replanteo definidas. Sirve también para la definición en planta, alzado y perfil del viario. Se realizarán también los cálculos de cubicaciones del movimiento de tierras realizado al ejecutar las explanaciones.

Tras la definición del eje en planta se le asocia una cartografía y con la ayuda de los perfiles longitudinales de los ejes del viario se define la rasante de los viales. Se ha tratado de seguir en la medida de lo posible el terreno.

Se define la sección transversal introduciendo los parámetros geométricos de los viales. A partir de todos estos datos el programa obtiene todos los resultados necesarios (cubicaciones y mediciones, perfiles transversales, longitudinales, etc.).

4. SITUACIÓN ACTUAL DEL VIARIO

Las infraestructuras internas del sector se reduce a 1 vial pavimentado, bajo el nombre de VIAL 1, el resto de viales son de acceso únicamente peatonal.

En la actualiza no existe ningún vial en la parcela con acceso rodado, por lo que se tendrán que proyectar los viales indicados al completo.

5. TRAZADO DEL VIARIO

El trazado del sector se ha proyectado para dar la máxima accesibilidad a las viviendas y equipamientos además de intentar priorizar al peatón sobre el tráfico rodado.

5.1. TRAZADO EN PLANTA

Al tratarse de vía de carácter urbano, no se sigue el procedimiento de diseño de carreteras convencionales. El trazado en planta se hace mediante la combinación de rectas y curvas circulares y en ningún caso se emplean clotoideas.

La estructura del viario será la siguiente:

- Los viales 1 y tramos del 2 constan de un carril por sentido, con dos carriles de 3 m de ancho en el mismo sentido. EL vial 1 consta de un carril de único sentido, de 2,5 m de ancho y acera peatonal de 1,5 m de anchura.
- Los viales del 2 al 13 son senderos peatonales con una anchura entre 0,8 a 1,5 m.
- Los aparcamientos del sector se sitúan concentrados en una parcela al Suroeste.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 8 TRAZADO)

- La velocidad máxima permitida de circulación será de 30 km/h (área residencial).

5.2. TRAZADO EN ALZADO

Se ha procurado tener pendientes suaves donde el terreno lo permita y que no superen un valor máximo del 10 %.

Otro factor importante a tener en cuenta en el diseño es la conexión con el viario existente, por lo que las rasantes de ambos viales en los puntos de intersección deben coincidir.

Se deben respetar los valores mínimos de los parámetros de las parábolas con las que se realizan los acuerdos verticales. Dichos valores se han adoptado tomando como referencia los dados en la Instrucción de Carreteras 3.1 IC para el trazado de viales con velocidad de proyecto entre 40 y 60 km/h. Se ha procurado en la medida de lo posible incluir los valores deseables para el parámetro de las parábolas.

Por otro lado, cabe destacar que en las zonas donde la suavidad del terreno lo permita se buscarán alineaciones rectas, en las que no sea necesario realizar acuerdos verticales.

5.3. SECCIÓN TRANSVERSAL

5.3.1. VIAL 1

- Intersecciones con el viario existente y vial 2.
- Longitud de 257,68 m.
- Sección:
- Calzada: 1 carril, de 2.5 m cada uno.
- Acera: Tiene 1,5 m de ancho al lado derecho del vial.

5.3.2. VIAL 2

Intersecciones con el vial 1,3,6,7,8,9 y 10.

- Longitud de 112,05 m.

- Sección:
- Sendero de 2,5 m de ancho

5.3.3. VIAL 3

- Intersecciones con los viales 2,4,11,12 y 13.
- Longitud de 59,43 m.
- Sección:
- Sendero de 1,8 m de ancho

5.3.4. VIAL 4

- Intersección con el vial 3 .
- Longitud de 37,85 m.
- Sección:
- Sendero de 0,8 m.

5.3.5. VIAL 5

- Intersección con el vial 2.
- Longitud de 50,67 m.
- Sección:
- Sendero de 1 m.

5.3.6. VIAL 6

- Intersección con el vial 2.
- Longitud de 46,36 m.
- Sección:
- Sendero de 1,8 m.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 8 TRAZADO)

5.3.7. VIAL 7

Intersección con el vial 2.

- Longitud de 26,41 m.
- Sección:
- Sendero de 1,8 m de ancho

5.3.8. VIAL 8

- Intersección con el vial 2.
- Longitud de 17,11 m.
- Sección:
- Sendero de 1,8 m de ancho

5.3.9. VIALES 9 Y 10

- Intersección con el vial 3 .
- Longitud de 37,85 m.
- Sección:
- Sendero de 0,8 m.

5.3.10. VIAL 11

- Intersección con el vial 3.
- Longitud de 12,60 m.
- Sección:
- Sendero de 1,8 m.

5.3.11. VIAL 12

- Intersección con el vial 3 .
- Longitud de 14,43 m.

- Sección:
- Sendero de 1,8 m.

5.3.12. VIAL 13

- Intersección con el vial 3.
- Longitud de 26,07 m.
- Sección:
- Sendero de 1,8 m.



ANEJO 9: MOVIMIENTO DE TIERRAS

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 9 MOVIMIENTO DE TIERRAS)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 9 MOVIMIENTO DE TIERRAS)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. TRABAJOS PREVIOS 2

2.1. SITUACIÓN PREVIA 2

2.2. LIMPIEZA DEL TERRENO 2

2.3. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL 2

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS 2

4. COMPENSACIÓN DE TIERRAS 2

5. GESTION DE LOS RESIDUOS DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS 3

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 9 MOVIMIENTO DE TIERRAS)

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se definirán todas las operaciones de movimiento de tierras requeridas para la cosntrucción de la urbanización además de las obras complementarias.

Se ha tratado en todo lo posible adaptarse a la forma del terreno minimizando así los posibles movimientos de tierras no superando en ningún momento pendientes longitudinales del 10%.

Se especificarán los movimientos de tierras necesarios para cada uno de los viales y senderos de la urbanización.

Los terraplenes construidos se realizarán con materiales procedentes del desmonte en otras zonas del sector. Se separará la tierra vegetal que cubre la superficie para poder reutilizarla en las zonas verdes.

2. TRABAJOS PREVIOS

2.1. SITUACIÓN PREVIA

Dentro del sector en una situación previa al proyecto no existía ninguna actividad ni vivienda.

2.2. LIMPIEZA DEL TERRENO

Esta actividad comprende la retirada de árboles, arbustos, plantas herbáceas, maleza, hojarasca y cualquier otro material existente en la zona de actuación.

2.3. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal se acopiará para su posterior uso en las zonas verdes. El material excedente se enviará al vertedero correspondiente.

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Utilizando el programa Civil 2020 asociado a Autocad se obtienen los listados de cubicación de los movimientos de tierras asociados a la explanación inicial, los viales y senderos peatonales. Estos listados se podrán consultar en el Apéndice 9.1.

Las excavaciones se realizarán de forma conjunta con los rellenos de terraplén en la medida de lo posible, para que los materiales extraídos en la excavación sean transportados y colocados en su ubicación definitiva.

	volumen desmonte (m³)	volumen terraplen (m³)	Desmonte – Terraplén (m³)	
Vial 1	141,61	125,62	15,99	
Vial 2	3,19	4,53	-1,34	
Vial 3	0,96	1,06	-0,1	
Vial 4	0,21	0,13	0,08	
Vial 5	0,14	0,11	0,03	
Vial 6	0,86	0,43	0,43	
Vial 7	0,46	0,19	0,27	
Vial 8	0,22	0,01	0,21	
Vial 9	0,06	0	0,06	
Vial 10	0,06	0	0,06	
Vial 11	0,31	0,14	0,17	
Vial 12	0,28	0,11	0,17	
Vial 13	0,42	0,38	0,04	
piscina	271,97	272,48	-0,509999999999991	
aparcamiento	61,91	61,94	-0,030000000000001	
merendero	5,03	40,55	-35,52	neto
total	487,69	507,68	-19,99	-19,99

4. COMPENSACIÓN DE TIERRAS

El coeficiente de paso recomendado para el terreno según el tipo de terreno en el estudio geotécnico es de 1,02 tomando como referencia el 95% de compactación de Proctor Normal.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 9 MOVIMIENTO DE TIERRAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

La tierra vegetal se acumulará en montículos de tierra que no sobrepasen los 2 m de altura, para evitar así la pérdida de sus propiedades orgánicas y bióticas. Esta tierra se usará posteriormente para las labores de ajardinamiento, como primera capa sobre la que se realizarán las plantaciones, así como en la restauración de áreas ocupadas temporalmente durante las obras y vertederos estériles.

	m³
Desmonte - Terraplén	-19,99
Tierra vegetal	24,38

5. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

El cómputo global de movimiento de tierras daría un defecto de materia, con lo cual no tenemos desecho de residuos, es necesario traer material.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 9 MOVIMIENTO DE TIERRAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 9.1: LISTADO DE CUBICACIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS ASOCIADOS A LOS VIALES



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 9 MOVIMIENTO DE TIERRAS)

VIAL 1

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizabl e (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizabl e acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.34	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.50	8.34	8.34	0.15	3.48	8.34	8.34	3.48	4.85
0+040.000	0.47	9.62	9.62	0.23	3.80	17.95	17.95	7.29	10.67
0+060.000	0.36	8.26	8.26	0.15	3.72	26.22	26.22	11.01	15.20
0+080.000	0.79	11.42	11.42	0.10	2.45	37.64	37.64	13.46	24.17
0+100.000	1.10	17.49	17.49	0.52	6.79	55.13	55.13	20.25	34.88
0+120.000	0.55	16.18	16.18	1.28	18.27	71.31	71.31	38.52	32.79
0+140.000	0.53	10.77	10.77	1.04	23.17	82.07	82.07	61.69	20.38
0+160.000	0.30	8.36	8.36	0.76	17.86	90.44	90.44	79.55	10.89
0+180.000	0.38	6.70	6.70	0.66	14.39	97.14	97.14	93.94	3.20
0+200.000	0.29	5.92	5.92	0.52	13.00	103.06	103.06	106.94	-3.88
0+220.000	1.01	13.90	13.90	0.11	5.83	116.96	116.96	112.77	4.19
0+240.000	0.56	15.86	15.86	0.47	5.77	132.82	132.82	118.53	14.29
0+257.677	0.45	8.79	8.79	0.31	7.08	141.61	141.61	125.62	15.99

VIAL 2

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.07	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.01	0.77	0.77	0.13	1.65	0.77	0.77	1.65	-0.88
0+040.000	0.03	0.39	0.39	0.03	1.65	1.16	1.16	3.30	-2.14
0+060.000	0.04	0.68	0.68	0.00	0.31	1.84	1.84	3.61	-1.77
0+080.000	0.00	0.38	0.38	0.05	0.46	2.22	2.22	4.07	-1.85
0+100.000	0.05	0.49	0.49	0.00	0.46	2.71	2.71	4.53	-1.82
0+112.050	0.03	0.48	0.48	0.00	0.00	3.19	3.19	4.53	-1.34

VIAL 3

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.18	0.18	0.03	0.34	0.18	0.18	0.34	-0.15
0+040.000	0.02	0.20	0.20	0.00	0.42	0.39	0.39	0.76	-0.37
0+059.527	0.04	0.57	0.57	0.02	0.31	0.96	0.96	1.06	-0.11

VIAL 4

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.11	0.11	0.00	0.07	0.11	0.11	0.07	0.04
0+037.847	0.00	0.10	0.10	0.00	0.06	0.21	0.21	0.13	0.08

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 9 MOVIMIENTO DE TIERRAS)



VIAL 5

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.06	0.06	0.00	0.05	0.06	0.06	0.05	0.01
0+040.000	0.00	0.03	0.03	0.00	0.06	0.09	0.09	0.10	-0.01
0+050.969	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.14	0.14	0.11	0.03

VIAL 6

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.03	0.36	0.36	0.00	0.00	0.36	0.36	0.00	0.36
0+040.000	0.01	0.37	0.37	0.03	0.30	0.73	0.73	0.30	0.44
0+046.358	0.03	0.12	0.12	0.01	0.13	0.86	0.86	0.43	0.42

VIAL 7

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.02	0.32	0.32	0.01	0.11	0.32	0.32	0.11	0.20
0+026.406	0.03	0.14	0.14	0.01	0.08	0.46	0.46	0.19	0.27

VIAL 8

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+017.109	0.01	0.22	0.22	0.00	0.01	0.22	0.22	0.01	0.21

VIALES 9 Y 10

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+004.860	0.01	0.06	0.06	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.06

VIAL 11

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+012.603	0.02	0.31	0.31	0.01	0.14	0.31	0.31	0.14	0.17

VIAL 12

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+014.427	0.03	0.28	0.28	0.02	0.11	0.28	0.28	0.11	0.17



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 9 MOVIMIENTO DE TIERRAS)

VIAL 13

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.02	0.28	0.28	0.03	0.26	0.28	0.28	0.26	0.02
0+026.071	0.03	0.14	0.14	0.01	0.12	0.42	0.42	0.38	0.04



ANEJO 10: FIRMES Y PAVIMENTOS



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 10 FIRMES Y PAVIMENTOS)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 10 FIRMES Y PAVIMENTOS)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. NORMATIVA 2

3. FIRMES 2

3.1. DIMENSIONAMIENTO 2

3.2. PAQUETES DE FIRME 2

3.3. CONDICIONANTES TÉCNICOS 2

3.3.1. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO 2

3.3.1.1. VIAL 1 3

3.3.1.2. VIALES 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Y 13 Y APARCAMIENTOS 3

3.3.2. CATEGORÍA DE EXPLANADA 3

4. ELECCIÓN DEL PAVIMENTO 4

4.1. PAVIMENTACIÓN DE LA CALZADA 4

4.1.1. VIAL 1 4

4.1.2. VIALES 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Y 13 Y APARCAMIENTOS 5

4.2. PAVIMENTACIÓN DE LAS ZONAS PEATONALES 5

5. ELEMENTOS ADICIONALES 5

5.1. BORDILLOS 5

5.2. ALCORQUES 5



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 10 FIRMES Y PAVIMENTOS)

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definirán los firmes para el viario destinado a la circulación de vehículos y peatones, teniendo en cuenta que el objetivo final será conseguir unos pavimentos de calidad que cumplan los siguientes requisitos:

- Resistir las solicitaciones exteriores.
- Adecuarse al espacio al que se destinan.
- Permitir un bajo coste tanto en la construcción como en el mantenimiento, refuerzo y reparaciones.

2. NORMATIVA

Se han utilizado los siguientes documentos:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de Noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras.
- Recomendaciones para el Proyecto y Diseño del Viario Urbano. Ministerio de Fomento. Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo. Año 2000.

3. FIRMES

3.1. DIMENSIONAMIENTO

En el dimensionamiento se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- La incidencia negativa del tráfico pesado circulando a velocidades lentas propias de los viales urbanos es más perjudicial que las cargas rápidas, que son más frecuentes en carreteras.
- Las características del pavimento no sólo dependerán del tráfico que debe soportar sino también del entorno urbanístico que le rodea.

3.2. PAQUETES DEL FIRME

Se considerarán dos tipos principales según el tipo de vial:

- Vial 1, es el vial rodado, por el cual va a pasar tráfico de turismos y pesado, de un único sentido.
- Viales 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 y 13 senderos destinados a circulación peatonal y los aparcamientos.
- Pavimentos en aceras.

3.3. CONDICIONANTES TÉCNICOS

3.3.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

La estructura del firme está condicionada por la cantidad de vehículos pesados. La cantidad de vehículos se mide mediante la IMDp, es decir, la intensidad media diaria de vehículos pesados.

En los viales interiores el tráfico se reducirá a residentes, vehículos de reparto comercial, autobuses escolares y vehículos de recogida de residuos sólidos urbanos.

En los viales exteriores puede que haya más vehículos pesados al ser estas vías conectoras de distintos ámbitos.

Si no se pudiera disponer de datos concretos sobre asignación por carriles, para la determinación de la categoría de tráfico pesado se admitirá lo siguiente:

- En calzadas de un único sentido de circulación, incide el 100% de los vehículos pesados que pasan por esa calzada.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 10 FIRMES Y PAVIMENTOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



Categorías de Tráfico Pesado	IMDp
T00	IMDp > 4.000
T0	2.000 < IMDp < 4.000
T1	800 < IMDp < 2.000
T2	200 < IMDp < 800
T31	100 < IMDp < 200
T32	50 < IMDp < 100
T41	25 < IMDp < 50
T42	IMDp < 25

A continuación se estudia cuál será la categoría en los viales que no se ven afectados por el tráfico exterior, realizando una previsión de las intensidades y proporción de vehículos pesados sin tener en cuenta los datos actuales, ya que el viario que se genera es de nueva implantación.

3.3.1.1. VIAL 1

El vial 1 es el vial con acceso a vía existentes con mayor tránsito en la zona y el único por el que hay tráfico rodado. Se tendrá en cuenta la siguiente carga de tráfico pesado:

- Vehículos de recogida de residuos sólidos urbanos:
Se considerarán 2 circulaciones diarias.

- Vehículos de reparto:
Para el suministro del restaurante situado en esa vía se utilizarán camiones de reparto que trasladen la mercancía. Dado que la superficie en planta asciende a 680 m2 y considerando que circula un V.P por cada 100 m2 de superficie comercial, tendremos unos 7 vehículos por día.

- Autobuses escolares:
En el sector de actuación no se espera tráfico escolar ya que está destinada a estancias vacacionales pero el vial de actuación será de uso público y los autobuses podrán circular por el vial para recoger a estudiantes de propiedades colindantes. Supongamos que hay una densidad de 100 niños en las propiedades aledañas,

teniendo en cuenta la edificabilidad de la zona, que los autobuses son de 60 plazas y que puede atraer a otros alumnos de la zona en un porcentaje del 25%. Además cada autobús hará dos circulaciones diarias. Por lo tanto $((1 \cdot 100 / 60) \cdot 1,25 \cdot 2 = 19,42)$ habrá un total de 5 circulaciones diarias.

En definitiva, se obtiene: $50 < \text{IMDp} < 100$, con lo que se tendrá una categoría de tráfico pesado T42.

3.3.1.2. VIALES 2, 3, 4, 5 Y APARCAMIENTOS

Estos viales no están destinados al tráfico rodado con lo cual no es necesario el estudio de categoría de tráfico pesado. La explanada de aparcamiento se podrá utilizar por los vehículos de reparto mientras estén en el servicio con lo cual tendría categoría T42.

3.3.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

De acuerdo con la Instrucción 6.1-IC se distinguen tres categorías de explanada según su capacidad portante, definida mediante su índice de compresibilidad CBR.

Si nos remitimos al anejo geotécnico tenemos que en la zona de estudio contamos con una explanada de tipo E2.

Para el tipo de suelo del que disponemos en el terreno escogeremos suelo seleccionado por todas las características que este posee:



TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANADA (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)									
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)			SUELOS TOLERABLES (0)		SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{st} \geq 60 \text{ MPa}$								

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 10 FIRMES Y PAVIMENTOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Sobre este tipo de explanada se dispondrá el paquete de firme.

4. ELECCIÓN DEL PAVIMENTO

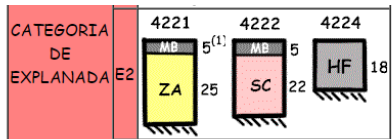
Sabiendo la categoría de tráfico pesado y la explanada, se definen los tipos de firme que se usarán.

4.1. PAVIMENTACIÓN DE LA CALZADA

Se tomará una sección adecuada de las determinadas en el catálogo de secciones de firme de la Instrucción 6.1-I.C.

4.1.1. VIAL 1

Se tiene una categoría de explanada E2, categoría de tráfico pesado T42, por lo tanto los posibles firmes son los siguientes: 4221, 4222 y 4224.



- Sección Tipo 4221: 5 cm de mezcla bituminosa sobre 25 cm de zahorra artificial.
- Sección Tipo 4222: 5 cm de mezcla bituminosa sobre 22 cm de suelo cemento.
- Sección Tipo 4224: 18 cm de hormigón firme.

Se escoge la sección 4221 porque los 5 cm de mezcla bituminosa son razonables dadas las necesidades, y además los 25 cm de zahorra proporcionan una buena base estructural.

Se añadirán 10 cm más de mezcla bituminosa para una mayor cohesión y por cambios de tráfico en un futuro.

Ahora se escogerá la mezcla bituminosa siguiendo la orden circular 24/2008 sobre el pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículo 542: Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso. Artículo 543: Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas:

TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.
(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).
(***) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).
(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival. La zona térmica estival de Mugardos es Media.

Los 15 cm de mezclas bituminosas se distribuirán de la siguiente forma:

- Una capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente de tipo AC16 surf S.
- Riego de adherencia. Emulsión Tipo ECR-1.
- Una capa base de 10 cm de mezcla bituminosa en caliente de tipo AC22 base S.
- Riego de imprimación. Emulsión Tipo ECL-1.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 10 FIRMES Y PAVIMENTOS)

- Una subbase de 25cm de Macadam.
- Explanada: 25 cm de suelo seleccionado sobre suelo existente.

4.1.2. VIALES 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Y 13 Y APARCAMIENTOS

Los restantes viales del sector no están destinados a tráfico rodado con lo cual no es necesario establecer una categoría de tráfico pesado para su explanación y elección de firmes-

Estarán formados de la siguiente manera:

- 15 cm de zahorra compactada.
- 25 cm de suelo seleccionado sobre suelo existente.

Para los aparcamientos se ha establecido el siguiente paquete de firmes, por su impacto visual y su capacidad portante:

- Checkerblock tipo Scofet + hidrosiembra
- 15 cm tierra vegetal
- 25 cm de suelo seleccionado sobre suelo existente.

4.2. PAVIMENTACIÓN DE ZONAS PEATONALES

Para la elaboración de este apartado se ha atendido a las directrices indicadas en Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano.

En el diseño de las aceras se ha optado por pavimentos que siendo estéticos sean también funcionales y duraderos. Se emplea un firme rígido, ya que existen servicios subterráneos debajo de las aceras. Las aceras están rebajadas en los pasos peatonales.

Se ha considerado un tráfico muy ligero para el dimensionamiento de los pavimentos peatonales, consistente en zonas de tráfico tipo F, para prever la entrada eventual de algún vehículo (emergencia, limpieza, aparcamiento...). Se ha escogido la siguiente sección:

- Baldosa hidráulica.
- Mortero de cemento de 5 cm de espesor.
- Hormigón HM-25 / P / 20 / I con 15 cm de espesor.
- Base granular de zahorra artificial de 15 cm de espesor.

5. ELEMENTOS ADICIONALES

5.1. BORDILLOS

Bordillo tipo III: Bordillo de hormigón monocapa, de color gris y cara superior redondeada, de 10 cm de base y 25 cm de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm de espesor. Se empleará en la unión de acera y zonas verdes.

5.2. ALCORQUES

Los alcorques seleccionados son rectangulares de 800 x 800 mm, con un espesor de 35 mm y pintados en negro. Se excavará la superficie ocupada por el alcorque hasta los 2 m de profundidad, y se rellenará con 1,75 m de tierra vegetal sobre una capa de 0,25 cm de grava.



ANEJO 11: RED DE TELECOMUNICACIONES

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 11 RED DE TELECOMUNICACIONES)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 11 RED DE TELECOMUNICACIONES)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. NORMATIVA DE ACTUACIÓN 2

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR EL PGOM DE MUGARDOS 2

4. DISEÑO Y TRAZADO DE LA RED DE TELEFONÍA 2

5. DIMENSIONAMIENTO 3

6. SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS 4

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 11 RED DE TELECOMUNICACIONES)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describirán de forma detallada las instalaciones de telecomunicaciones proyectadas para el proyecto de urbanización dentro del casco urbano de Mugardos.

Los aspectos que deben considerarse a la hora de diseñar este tipo de red son:

- El promotor redacta el proyecto de infraestructura telefónica de acuerdo con la normativa técnica de la operadora de telecomunicaciones, debiendo presentarlo a su oficina de proyectos provincial para su pertinente aprobación. Dicha oficina asesora en todo lo necesario a la empresa promotora tanto en el proyecto como en cuanto a la ejecución material se refiere.
- Es necesario establecer convenios con la operadora de telecomunicaciones para la ejecución de las obras de canalización telefónica. Se regulan las secuencias y condiciones que deben reunir las instalaciones así como las participaciones respectivas de la entidad promotora y de la compañía telefónica, en la realización de las obras correspondientes.
- Una vez aprobado el proyecto le corresponde a la entidad promotora la apertura y tapado de las zanjas, la colocación de conductos y la construcción de las cámaras de registro y/o arquetas así como la construcción de pedestales para armarios de distribución interior, hasta la entrada de las parcelas urbanizadas vigilando que todo ello se lleve a cabo con sujeción a las normas técnicas en vigor en la operadora de telecomunicaciones.
- Es frecuente y en cualquier caso siempre recomendable que se solicite la designación por parte de la compañía telefónica de una persona que colabore estrechamente con la empresa promotora de forma que, si bien se destine a controlar exclusivamente la infraestructura telefónica, facilite la realización de las obras con respecto a las normas constructivas en vigor, así como los modelos de cámaras y arquetas, idoneidad de los materiales a emplear, etc.
- La operadora de telecomunicaciones puede utilizar las canalizaciones de infraestructura telefónica del interior de la zona a urbanizar no solamente para el servicio telefónico propiamente dicho, sino también para realizar cualquier tendido de cable que dé servicio a otros terrenos y edificios fuera de los límites de la citada zona si la estructura de la red telefónica así lo exigiera.
- Los datos fundamentales a conocer son la edificabilidad del planeamiento y, particularmente, el número y calidad de las viviendas así como el uso de los diversos edificios (comercial, social, hotelero...) ya que tanto el tendido de las conducciones como el dimensionamiento de la red se basa prácticamente de forma exclusiva en estos datos.

2. NORMATIVA DE ACTUACIÓN

- Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de Comunicación Audiovisual.
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.

- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
- PGOM de Mugardos.

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR EL PGOM DE MUGARDOS

Las únicas referencias impuestas con respecto a las redes de comunicaciones en el Plan General de Ordenación Municipal de Mugardos son las siguientes:

Art. 188. Telefonía

Las canalizaciones telefónicas están constituidas por un conjunto de elementos subterráneos que sirven para alojar en su interior los cables y otros elementos telefónicos necesarios para este servicio. Estas canalizaciones están formadas por un número de conductos y unos registros intercalados en el recorrido de aquellos y en los que se efectúan los empalmes de los cables, de tal forma que una vez construidas estas canalizaciones la Empresa Suministradora pueda efectuar el tendido de los cables, sin necesidad de romper firmes o aceras, suprimiéndose así las instalaciones aéreas o por fachadas.

Los tipos de canalizaciones y arquetas además de su ubicación en las aceras se realizará de manera que permita la coordinación con los demás servicios.

4. DISEÑO Y TRAZADO DE LA RED DE TELEFONÍA

- Descripción general de la red

Una red de telecomunicaciones se divide en 3 partes principales: Red de alimentación, Red de distribución y Red de dispersión. A continuación se describen brevemente cada una de ellas junto con otros elementos importantes de la red:

- Red de alimentación



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 11 RED DE TELECOMUNICACIONES)

Compuesta por el cable que desde la central llega a la urbanización o polígono, así como los cables de entrada a los Puntos de Interconexión.

- **Red de distribución**

Es la red propiamente interior de la urbanización y parte del punto de interconexión y conecta con los puntos de distribución

- **Red de dispersión**

Es la parte de la red que parte del punto de distribución y termina en la vivienda o local.

- **Punto de interconexión**

Sirve para la red de alimentación y la de distribución. Existen distintos tipos de armarios en función de la capacidad (pares de entrada).

Puntos de interconexión	
Capacidad	Ubicación
200	Fachada
400	Fachada
200	Poste
400	Poste
600	Pedestal
1200	Pedestal

- **Arquetas y registros**

No se especificará el tipo de arqueta que se colocará, ya que existen numerosas operadoras de telefonía, y no es objeto de este proyecto determinar cuál será la empleada.

- **4.1.6. Par telefónico**

Cada abonado a una operadora telefónica necesitará, en principio, una línea individual (o “par” telefónico) tendida desde su vivienda o local hasta la central telefónica más próxima a la que pertenezca.

5. DIMENSIONAMIENTO

Es conveniente proyectar las instalaciones teniendo en cuenta que podría darse un incremento en la demanda, ya que sería mucho más costoso y molesto realizar una modificación de la red para adaptarla al incremento de demanda que hacer a priori un sobredimensionamiento.

La previsión de la demanda es:

Demanda en Viviendas

VIVIENDAS		
	Utilización permanente	Utilización temporal
Categoría media	1.2 a 1.5 líneas por vivienda	0.8 a 1 líneas por vivienda
Categoría de lujo	1.5 a 2.0 líneas por vivienda	1.2 a 1.5 líneas por vivienda

Demanda en local comercial

	Local comercial
Locales comerciales	1 a 2 líneas por local

En la urbanización proyectada tenemos un total de 8 cabañas con capacidad para cuatro personas, lo que supone un total de 12 líneas si suponemos categoría de lujo y utilización temporal de las mismas, con 1.5 líneas por vivienda.

En el caso de la recepción y cafetería se instalará un total de 4, dos para recepción y 2 para la cafetería.

El número total de pares será de 16 líneas, cifra correspondiente al suministro general de la urbanización mediante un cable y un armario de interconexión.

Se multiplicará el valor de la cifra correspondiente a la demanda prevista a largo plazo por el coeficiente de 1,4 lo que significa una ocupación máxima de la red del 70 por 100 asegurando un porcentaje de margen de pares mayor con objeto de prever posibles averías o alguna desviación por exceso en la demanda. Por tanto

16 líneas · 1,4 = 23 líneas o pares telefónicos

Tanto Telefónica como R proponen para este tipo de actuaciones la instalación de conductos de 50 mm. Sin embargo, en previsión de la probable necesidad de otros servicios de telecomunicaciones no contemplados en el PGOM, se dispondrán dos **conductos de PVC de diámetro 110 mm**.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

6. SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS

El servicio deberá ofrecer una adecuada seguridad frente a fallos o accidentes, para lo cual será necesaria una separación mínima con otros servicios, concretamente se exigirán 20 cm de separación como mínimo con las líneas de baja tensión, que serán 25 en caso de alta tensión, y 30 cm con los restantes servicios. En cualquier caso, desde la parte superior del prisma hasta el nivel del terreno o pavimento habrá 45 cm como mínimo.



ANEJO 12: RED ELÉCTRICA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. NORMATIVA DE ACTUACIÓN 2

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR EL PGOM DE MUGARDOS 2

4. ESTADO DE LA RED ACTUAL 2

5. RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA 3

6. CÁLCULO DE LA POTENCIA PREVISTA 3

7. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 5

8. CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 5



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realizará el dimensionamiento de la red de energía eléctrica que dará servicio a la urbanización proyectada en el presente proyecto fin de carrera.

Se calculará la potencia demandada así como los centros de transformación necesarios de los que partirán las redes de Baja Tensión y Alumbrado público (esta última se detalla en Anejo siguiente).

Para el dimensionamiento de las conducciones se utilizará la aplicación Cype Infraestructuras Urbanas.

Cabe destacar que el ecohotel va dotado de una serie de placas solares que proporcionarán a la instalación unos 300W cada una de ellas. Para quedarnos del lado de la seguridad la instalación se calculará como si estas placas no funcionasen y toda la energía para el funcionamiento de las instalaciones dependiese de la red eléctrica de Gas Natural Fenosa instalada en la zona.

2. NORMATIVA DE ACTUACIÓN

Para el diseño de las redes de distribución de energía eléctrica deberá seguirse la siguiente normativa:

- Decreto 3151 / 1968, de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Decreto 842 / 2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 2949 / 82, de 15 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre acometidas eléctricas.
- Lei 2/2016 del suelo de Galicia
- PGOM de Mugardos.

Como normativa recomendada se tiene:

- NTE-IER. Instalaciones de Electricidad .Red exterior.
- NTE-IEB. Instalaciones de electricidad. Baja tensión.
- NTE-IET. Instalaciones de Electricidad .Centros de Transformación.

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR EL PGOM DE MUGARDOS

Art. 186.- Todo proyecto de urbanización, justificará que se dispone del contrato de suministro con la empresa eléctrica, en la potencia necesaria para cubrir la futura demanda de energía.

La dotación mínima, según usos, será la siguiente:

- Vivienda: 3000 w/vivienda
- Industrial: 125 w/m² de edificios o locales
- Comercial y otros usos: 100 w/m² de edificios o locales

Para el cálculo de la potencia total demandada se tendrán en cuenta los coeficientes de simultaneidad fijados en el reglamento Electrotécnico para baja Tensión.

Las líneas de distribución serán subterráneas.

No se podrán ubicar los centros de transformación invadiendo la superficie de la vía pública; podrán establecerse sobre terrenos de propiedad particular, debiendo cumplir las condiciones de cada sector.

Cuando la carga total correspondiente a un edificio sea superior a 50KVA, la propiedad estará obligada a facilitar a la compañía suministradora de energía un local capaz para la instalación del centro de transformación.

4. ESTADO DE LA RED ACTUAL

Los datos de la red que existe actualmente han sido facilitados por la empresa Gas Natural FENOSA, la cual se encarga de la distribución de energía eléctrica en el municipio de Mugardos.

En las inmediaciones de la zona a urbanizar existe una red de baja aérea colgada en la mayoría de su trazado de las fachadas de los edificios existentes.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)

5. RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El diseño de la red de energía eléctrica ha estado condicionado por la norma NTE-IER.

– **Composición de la red**

Los elementos que conformarán la red eléctrica del sector son los siguientes:

Conexión a la red existente: Esta conexión a la red de Media Tensión (MT) llevará la energía hasta un transformador, donde se convertirá en Baja Tensión (BT) para su posterior distribución.

Red de distribución: Estará constituida por líneas de distribución de media y baja tensión y por los centros de transformación necesarios.

Red de alumbrado público: Formada por las líneas de baja tensión que alimentan a los puntos de luz destinados al alumbrado de las calles. Estará formada por las propias líneas, por los cuadros de mando y protección y por los puntos de luz o luminarias.

– **Tipo de red**

El tipo de red escogido viene determinado por los siguientes condicionantes:

Forma de conexión a la red general

- Potencia máxima demandada
- Superficie de la zona
- Tipo de edificación

– **Separación con otras líneas**

Las líneas de media y baja tensión guardarán entre sí, respecto a otras instalaciones las separaciones siguientes en cm:

SEPARACIÓN ENTRE LÍNEAS		
Tipo de línea	Otras instalaciones	Líneas de Alta Tensión
Alta Tensión (AT)	25	8
Baja Tensión (BT)	20	25

– **Elementos componentes de la red**

- Conducción de distribución en media tensión enterrada: para alimentación de los centro de transformación.
- Conducción reforzada de distribución en media tensión: en líneas de distribución de media tensión enterradas, situadas bajo calzadas y otros espacios en los que se prevea paso de vehículos pesados.
- Conducción en baja tensión enterrada: para alimentación de los puntos de entrega, desde los centros de transformación.
- Conducción reforzada de distribución en baja tensión: en líneas de distribución de baja tensión enterradas, situadas bajo calzadas y otros espacios en los que se prevea paso de vehículos pesados.
- Armario de acometida: para conexión de las líneas de distribución de baja tensión, con las posteriores acometidas.
- Arquetas de registro cambio.

6. CÁLCULO DE LA POTENCIA PREVISTA

Según lo establecido en la norma NTE-IER, la potencia total prevista en la zona de actuación P_t medida en kW, se calcula mediante la expresión:

$$P_t = P_v + P_c + P_d + P_p + P_h + P_a + P_e$$

Siendo:

- P_v : Potencia en kW correspondiente a viviendas y calculada mediante la expresión:



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)

$$P_v = \sum P_i$$

Siendo P_i la potencia correspondiente a cada uno de los edificios de viviendas que se obtiene del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

- **P_c**: Potencia en kW, correspondiente a edificios o locales destinados a fines comerciales o de oficinas. Se obtiene a razón de 100 W / m² de superficie construida.
- **P_d**: Potencia en kW, correspondiente a centros de enseñanza guarderías. Se obtiene a razón de 500 W / plaza.
- **P_p**: Potencia en kW, correspondiente a locales públicos. Se obtiene a razón de 50 W / m².
- **P_h**: Potencia en kW, correspondiente a establecimientos hoteleros o alojamientos turísticos.
- **P_a**: Potencia en kW, correspondiente a la red de alumbrado público. Se obtiene a partir de la Tabla 1 de la citada norma, a partir del número de luminarias de igual potencia y de la potencia en W de las lámparas. Cuando no esté determinada la red de alumbrado público, se considerará una potencia de 1, 5 W /m² de vial.
- **P_e**: Potencia en kW, correspondiente a edificios o instalaciones de características especiales.

Calcularemos a continuación cada uno de estos datos.

P_v: Viviendas

Según el reglamento citado, suponiendo un grado de electrificación elevado, obtenemos una previsión de potencia de 8 kW/vivienda.

Teniendo en cuenta que en nuestro sector se proyectan 8 viviendas, la potencia necesaria para estas será:

$$P_v = 8 \text{ kW/viv.} \cdot 8 \text{ viv} = 64 \text{ kW}$$

Este número es mayor que el mínimo fijado por el PGOM vigente por lo que será el valor que se adopte.

P_G: Galpón

Es posible que sea necesario conectar herramientas para jardinería o bricolaje en el galpón, que podrán ser a veces de alto consumo. Por lo tanto la dotación que se fijará para esta instalación será la misma que para una vivienda, quedándonos con ello del lado de la seguridad.

$$P_G = 8 \text{ kW}$$

P_p: Piscina

Basándonos en las recomendaciones de distintas empresas especializadas, el consumo eléctrico que puede considerarse para la depuración de piscinas y otros gastos eléctricos relacionados con el mantenimiento de la misma puede establecerse alrededor de los 750W. En nuestro caso, para quedarnos del lado de la seguridad optaremos por fijar dicho consumo en 1kW.

$$P_p = 1 \text{ kW}$$

P_c: Terciario

Para la zona de cafetería y recepción consideraremos un total de 100W por m². Por lo tanto, considerando que este espacio ocupa un total de 680 m², la potencia demandada será de

$$P_c = 100 \text{ W / m}^2 \cdot 680 \text{ m}^2 = 68 \text{ kW}$$

P_a: Alumbrado

La red de alumbrado público se diseñará, como ya se ha mencionado, en un anejo aparte. Por lo tanto debe estimarse la carga suponiendo una potencia de 1.5 W/m² vial.

Para los 14 932 m² de viales y unos 1213.63 m² de aparcamiento necesitaremos una potencia de:

$$P_a = 1,5 \text{ W / m}^2 \cdot 3289 = 4.93 \text{ kW}$$

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)



Con todo lo anterior, tendremos una potencia total prevista en la zona de suministro de:

PT = 64 + 8+1+68 + 4.93 = 145.93 kW

7. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

– Cálculo del número de centros de transformación

Para realizar este cálculo es necesario conocer previamente la densidad de potencia o cociente entre la Potencia total (PT) calculada antes y la superficie servida, expresada en kW/Ha.

Con nuestros datos obtenemos:

Densidad de potencia = 145.93 kW / 1.63Ha = 89.52 kW/ Ha

Con esta densidad, a partir de la Tabla 2 de la NTE-IER, sabemos que necesitaremos 2 transformadores de 400 kW en cada centro de transformación.

Densidad de potencia en kW/ha	Potencia de los transformadores en kVA	Número de centros de transformación
≤ 50	250	P _t /250
de 50 a 100	400	P _t /400
≥ 100	2 unidades de 400	P _t /600

Para el cálculo del número de centros de transformación usaremos la relación:

Nº de centros de transformación = Pt /400 = 145.92 / 400 = 0.36 ≈1

Resultando finalmente 1 centros de transformación con 1 unidades de 400 kVA.

Estos centros se adecuarán a lo establecido por la NTE-IER (Red Exterior) y a la NTE-IET (Centros de Transformación), así como a las propias normas de la compañía suministradora.

– Características de los centros de transformación

La norma NTE-IET nos indica las características de los centros de transformación. Las dimensiones interiores mínimas (AxBxH) de los locales destinados a centros de transformación, sin incluir los espacios de acceso, teniendo en cuenta que se trata de un transformador sencillo y considerando una tensión nominal U de la línea de distribución no superior a 20 KV, son:

Tipo de equipo transformador	Tensión nominal U de la línea de distribución en alta tensión	Dimensiones mínimas en cm		
		A	B	H
Sencillo	< 20 kV	420	540	280
	20 < U ≤ 30 kV	480	600	360
Doble	< 20 kV	420	600	280
	20 < U ≤ 30 kV	480	720	360

A = 420 cm B = 540 cm H = 280 cm

Tal y como establece el PGOM, los centros de transformación deberán localizarse sobre terrenos de propiedad privada y su exterior deberá quedar integrado con el carácter y la edificación de la zona, y en ningún caso podrán situarse bajo las aceras.

La protección contra incendios seguirá lo dispuesto en la NBE- CPI- 82.

– Elementos empleados

Como se ha establecido, los únicos elementos necesarios serán equipos de transformadores sencillos con las dimensiones indicadas en el anterior apartado.

8. CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

La sección de los conductores se determinará mediante el módulo de Infraestructuras urbanas del programa CYPE, de CYPE Ingenieros.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)

– **Red de distribución de energía eléctrica de media tensión**

Partiremos de una conexión con la red de media tensión existente en la zona, de la que derivaremos la red de baja tensión que dará suministro a la urbanización proyectada, tal y como puede verse en los planos correspondientes a red de energía eléctrica.

– **Red de distribución de energía eléctrica de baja tensión**

A partir de los Centros de Transformación calculados previamente y situados en las localizaciones que se indican en los planos respectivos, se proyectan los circuitos subterráneos de Baja Tensión que llegarán a los puntos de consumo en cada parcela y que terminarán en los correspondientes armarios de acometida.

Condiciones de suministro:

- Franja: Baja Tensión.
- Valor máximo de caída de tensión: 5%
- Tensión nominal: 380V.
- Serie: XLPE (cable aislado con polietileno reticulado)
- Tensión Simple/Compuesta: 400/800 V.
- Material eléctrico: Aluminio.
- Tipo de aparellaje: unipolar.
- Sección: 3x1.5

Los resultados (tipo de conductor y secciones) se pueden consultar al final del presente documento.

– **Red de distribución de alumbrado público**

Estas líneas se tratarán detalladamente en el anejo correspondiente a Alumbrado público.

La profundidad de las mismas será de 0.80 m, y reforzada en la zona de cruce de calzada.

– **Listados de cálculo de la red de baja tensión**

A continuación se adjuntan los resultados de cálculo de la red de baja tensión que dará suministro a la urbanización.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Franja: Baja Tensión.
- Valor máximo de caída de tensión: 5%
- Tensión nominal: 380V.
- Serie: XLPE (cable aislado con polietileno reticulado)
- Tensión Simple/Compuesta: 400/800 V.
- Material eléctrico: Aluminio.
- Tipo de aparellaje: unipolar.
- Sección: 3x1.5

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr.				
Descripción	Secc mm ²	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x1.5	1.5	12.100	0.000	32.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \phi}$$

$$c.d.t.=3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi)$$

$$p.p.=3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- ⇒ I es la intensidad en A
- ⇒ c.d.t. es la caída de tensión en V
- ⇒ p.p. es la pérdida de potencia en W

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1					
Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
Alumbr	4.93	0.18	19999.18	0.004	
Cabaña1	8.00	0.29	19995.23	0.024	
Cabaña2	8.00	0.29	19995.43	0.023	
Cabaña3	8.00	0.29	19995.67	0.022	
Cabaña4	8.00	0.29	19995.32	0.023	
Cabaña5	8.00	0.29	19993.86	0.031	
Cabaña6	8.00	0.29	19992.92	0.035	
Cabaña7	8.00	0.29	19991.69	0.042	
Cabaña8	8.00	0.29	19991.06	0.045	
Galpon	8.00	0.29	19995.13	0.024	
N2		---	19997.61	0.012	
N3		---	19996.07	0.020	
N4		---	19995.33	0.023	
N5		---	19994.59	0.027	
N6		---	19993.87	0.031	
N8		---	19993.00	0.035	
N9		---	19991.81	0.041	
N10		---	19991.27	0.044	
N13		---	19990.53	0.047	



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)

N22		---	19995.72	0.021	
N23		---	19995.49	0.023	
N24		---	19995.34	0.023	
N35		---	19997.61	0.012	
Piscina	1.00	0.04	19994.56	0.027	
Restaur	68.00	2.45	19990.53	0.047	Caída máx.
Transf	---	-5.27	20000.00	0.000	Caída mín.

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
N27	N28	9.33	3x1.5	32.00	0.29	0.000	0.000	
N33	N34	5.46	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N34	N35	9.03	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N35	N36	5.18	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N35	N37	6.03	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1								
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
Alumbr	N2	18.33	3x1.5	32.00	5.09	0.008	0.017	I.máx.
Alumbr	Transf	9.33	3x1.5	32.00	-5.27	0.004	0.009	
Cabaña1	N24	23.75	3x1.5	32.00	-0.29	0.001	0.000	
Cabaña2	N23	12.54	3x1.5	32.00	-0.29	0.000	0.000	
Cabaña3	N22	10.28	3x1.5	32.00	-0.29	0.000	0.000	
Cabaña4	N4	3.75	3x1.5	32.00	-0.29	0.000	0.000	
Cabaña5	N6	3.12	3x1.5	32.00	-0.29	0.000	0.000	
Cabaña6	N8	15.53	3x1.5	32.00	-0.29	0.000	0.000	
Cabaña7	N9	24.71	3x1.5	32.00	-0.29	0.001	0.000	I.mín.
Cabaña8	N10	43.12	3x1.5	32.00	-0.29	0.001	0.000	
Galpon	N28	0.74	3x1.5	32.00	-0.29	0.000	0.000	
N2	N3	18.05	3x1.5	32.00	5.09	0.008	0.017	
N2	N33	19.08	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N3	N4	11.21	3x1.5	32.00	3.93	0.004	0.006	
N3	N22	18.20	3x1.5	32.00	1.15	0.002	0.001	
N4	N5	12.10	3x1.5	32.00	3.64	0.004	0.006	
N5	N6	11.93	3x1.5	32.00	3.61	0.004	0.006	
N5	Piscina	62.45	3x1.5	32.00	0.04	0.000	0.000	
N6	N7	7.22	3x1.5	32.00	3.32	0.002	0.003	
N7	N8	8.47	3x1.5	32.00	3.32	0.002	0.003	
N8	N9	23.37	3x1.5	32.00	3.03	0.006	0.008	
N9	N10	11.87	3x1.5	32.00	2.74	0.003	0.003	
N10	Restaur	17.85	3x1.5	32.00	2.45	0.004	0.004	
N12	N13	10.38	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
N12	Restaur	6.72	3x1.5	32.00	0.00	-0.000	0.000	
N13	N14	3.19	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N13	N15	4.78	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N22	N23	15.74	3x1.5	32.00	0.87	0.001	0.000	
N23	N24	15.50	3x1.5	32.00	0.58	0.001	0.000	
N24	N25	10.02	3x1.5	32.00	0.29	0.000	0.000	
N25	N26	5.29	3x1.5	32.00	0.29	0.000	0.000	
N26	N27	18.58	3x1.5	32.00	0.29	0.000	0.000	

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos							
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW	
Alumbr	N2	18.33	3x1.5	32.00	5.09	0.02	
Alumbr	Transf	9.33	3x1.5	32.00	5.27	0.01	
Cabaña1	N24	23.75	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
Cabaña2	N23	12.54	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
Cabaña3	N22	10.28	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
Cabaña4	N4	3.75	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
Cabaña5	N6	3.12	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
Cabaña6	N8	15.53	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
Cabaña7	N9	24.71	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
Cabaña8	N10	43.12	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
Galpon	N28	0.74	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
N2	N3	18.05	3x1.5	32.00	5.09	0.02	
N2	N33	19.08	3x1.5	32.00	0.00	0.00	
N3	N4	11.21	3x1.5	32.00	3.93	0.01	
N3	N22	18.20	3x1.5	32.00	1.15	0.00	
N4	N5	12.10	3x1.5	32.00	3.64	0.01	
N5	N6	11.93	3x1.5	32.00	3.61	0.01	
N5	Piscina	62.45	3x1.5	32.00	0.04	0.00	
N6	N7	7.22	3x1.5	32.00	3.32	0.00	
N7	N8	8.47	3x1.5	32.00	3.32	0.00	
N8	N9	23.37	3x1.5	32.00	3.03	0.01	
N9	N10	11.87	3x1.5	32.00	2.74	0.00	
N10	Restaur	17.85	3x1.5	32.00	2.45	0.00	
N12	N13	10.38	3x1.5	32.00	0.00	0.00	
N12	Restaur	6.72	3x1.5	32.00	0.00	0.00	
N13	N14	3.19	3x1.5	32.00	0.00	0.00	
N13	N15	4.78	3x1.5	32.00	0.00	0.00	
N22	N23	15.74	3x1.5	32.00	0.87	0.00	
N23	N24	15.50	3x1.5	32.00	0.58	0.00	
N24	N25	10.02	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
N25	N26	5.29	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
N26	N27	18.58	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
N27	N28	9.33	3x1.5	32.00	0.29	0.00	
N33	N34	5.46	3x1.5	32.00	0.00	0.00	



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)

N34	N35	9.03	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N35	N36	5.18	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N35	N37	6.03	3x1.5	32.00	0.00	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
Alumbr	N2	18.33	3x1.5	32.00	5.09	0.02
Alumbr	Transf	9.33	3x1.5	32.00	5.27	0.01
Cabaña1	N24	23.75	3x1.5	32.00	0.29	0.00
Cabaña2	N23	12.54	3x1.5	32.00	0.29	0.00
Cabaña3	N22	10.28	3x1.5	32.00	0.29	0.00
Cabaña4	N4	3.75	3x1.5	32.00	0.29	0.00
Cabaña5	N6	3.12	3x1.5	32.00	0.29	0.00
Cabaña6	N8	15.53	3x1.5	32.00	0.29	0.00
Cabaña7	N9	24.71	3x1.5	32.00	0.29	0.00
Cabaña8	N10	43.12	3x1.5	32.00	0.29	0.00
Galpon	N28	0.74	3x1.5	32.00	0.29	0.00
N2	N3	18.05	3x1.5	32.00	5.09	0.02
N2	N33	19.08	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N3	N4	11.21	3x1.5	32.00	3.93	0.01
N3	N22	18.20	3x1.5	32.00	1.15	0.00
N4	N5	12.10	3x1.5	32.00	3.64	0.01
N5	N6	11.93	3x1.5	32.00	3.61	0.01
N5	Piscina	62.45	3x1.5	32.00	0.04	0.00
N6	N7	7.22	3x1.5	32.00	3.32	0.00
N7	N8	8.47	3x1.5	32.00	3.32	0.00
N8	N9	23.37	3x1.5	32.00	3.03	0.01
N9	N10	11.87	3x1.5	32.00	2.74	0.00
N10	Restaur	17.85	3x1.5	32.00	2.45	0.00
N12	N13	10.38	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N12	Restaur	6.72	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N13	N14	3.19	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N13	N15	4.78	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N22	N23	15.74	3x1.5	32.00	0.87	0.00
N23	N24	15.50	3x1.5	32.00	0.58	0.00
N24	N25	10.02	3x1.5	32.00	0.29	0.00
N25	N26	5.29	3x1.5	32.00	0.29	0.00
N26	N27	18.58	3x1.5	32.00	0.29	0.00
N27	N28	9.33	3x1.5	32.00	0.29	0.00
N33	N34	5.46	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N34	N35	9.03	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N35	N36	5.18	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N35	N37	6.03	3x1.5	32.00	0.00	0.00

7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- ⇒ Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- ⇒ Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
Transf	Alumbr	Cabaña8	0.47

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
Alumbr	N2	3x1.5	0.48	0.20
Alumbr	Transf	3x1.5	0.48	0.20
Cabaña1	N24	3x1.5	0.47	0.21
Cabaña2	N23	3x1.5	0.48	0.20
Cabaña3	N22	3x1.5	0.48	0.20
Cabaña4	N4	3x1.5	0.48	0.20
Cabaña5	N6	3x1.5	0.48	0.20
Cabaña6	N8	3x1.5	0.47	0.21
Cabaña7	N9	3x1.5	0.47	0.21
Cabaña8	N10	3x1.5	0.47	0.21
Galpon	N28	3x1.5	0.47	0.21
N2	N3	3x1.5	0.48	0.20
N2	N33	3x1.5	0.48	0.20
N3	N4	3x1.5	0.48	0.20
N3	N22	3x1.5	0.48	0.20
N4	N5	3x1.5	0.48	0.20
N5	N6	3x1.5	0.48	0.20
N5	Piscina	3x1.5	0.48	0.20
N6	N7	3x1.5	0.48	0.20
N7	N8	3x1.5	0.47	0.20
N8	N9	3x1.5	0.47	0.21
N9	N10	3x1.5	0.47	0.21
N10	Restaur	3x1.5	0.47	0.21
N12	N13	3x1.5	0.47	0.21
N12	Restaur	3x1.5	0.47	0.21
N13	N14	3x1.5	0.47	0.21
N13	N15	3x1.5	0.47	0.21
N22	N23	3x1.5	0.48	0.20

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 12 RED ELÉCTRICA)



Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
N23	N24	3x1.5	0.48	0.20
N24	N25	3x1.5	0.47	0.21
N25	N26	3x1.5	0.47	0.21
N26	N27	3x1.5	0.47	0.21
N27	N28	3x1.5	0.47	0.21
N33	N34	3x1.5	0.48	0.20
N34	N35	3x1.5	0.48	0.20
N35	N36	3x1.5	0.48	0.20
N35	N37	3x1.5	0.48	0.20

Descripción	Longitud m
3x1.5	512.22

Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
Transf	400.000	20000	1.30 (8253.97)	3.54 (22476.19)	3.77 (23943.83)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 350.0MVA kA
Transf	Icc,perm = 10.10 x2.5 (I.máx.) = 25.26	Icc,perm = 0.48 x2.5 (I.máx.) = 1.21	Icc,perm = 0.46 x2.5 (I.máx.) = 1.15

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr.



ANEJO 13: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. NORMATIVA APLICADA 2

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR PGOM DE MUGARDOS 2

4. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO DE LOS PUNTOS DE LUZ 2

5. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE ALUMBRADO PÚBLICO 4

6. LISTADOS DE CÁLCULO DE LA RED DE ALUMBRADO 4

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallará el diseño de la red de alumbrado que abastecerá de energía eléctrica a todos los puntos de luz establecidos en los planos.

El diseño pretende garantizar la dotación a la urbanización de una red de alumbrado que abastezca a todos los puntos de iluminación. Con ello se conseguirá el suministro necesario, seguridad de circulación y calidad de vida en todo el sector.

En la zona de restaurante carretera y aparcamiento, se proyecta un alumbrado público formado por farolas, mientras que en la zona de los caminos a cabañas y piscina se utilizarán balizas en zig-zag a ambos lados.

Para cada una de ellas se realizará un estudio separado de sus características. El cálculo de las líneas de alumbrado se realizará de una forma similar a la que se ha seguido con la red de energía eléctrica.

2. NORMATIVA APLICADA

Para el diseño de la red de alumbrado público deberá seguirse la siguiente normativa:

- Ley 2/2016, del Suelo de Galicia.
- Real Decreto 2159 / 1978, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Decreto 842 / 2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- NTE-IER. Instalaciones de Electricidad .Red exterior.
- NTE-IEE. Instalaciones de Electricidad .Alumbrado exterior.
- PGOM del Ayuntamiento de Mugardos.

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR PGOM DE MUGARDOS

Según el artículo 187 del PGOM vigente todas las vías públicas urbanas deberán tener como mínimo las iluminaciones y uniformidades sobre la calzada que se indican a continuación:

- Vías principales de circulación: 20 luxes y uniformidad del 0.3.
- Restantes vías: 15 luxes y uniformidad del 0.2.

Las lámparas que se utilicen permitirán una discriminación de los colores, suficiente para no exigir un alumbrado especial de las señales.

4. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO DE LOS PUNTOS DE LUZ

- **Luminarias en viales exteriores**

Para el diseño de estos puntos de luz se han seguido las indicaciones de la norma NTE-IEE, Instalaciones de Electricidad Alumbrado Exterior, que es aplicable a las instalaciones de alumbrado de vías urbanas hasta un máximo de cuatro carriles de circulación, sobre postes o báculos, quedando excluidas las vías peatonales y zonas ajardinadas.

En primer lugar, debemos obtener el ancho efectivo de cálculo, con el que encontraremos la tabla que nos proporcionará las características de las luminarias (altura, tipo, separación entre luminarias consecutivas, potencia de lámpara).

En el proyecto se dispone un vial exterior de 5.25 metros de ancho. Dado que estos anchos no están dentro de los tabulados, tomaremos los datos que proporcionan las tablas de los anchos efectivos de 7 m.

Viales de ancho efectivo 7m

Se dispondrán las luminarias a un solo lado. La altura será de 8 m, tipo LED, con lámparas de 18 W y una separación máxima de 36 m, con lo que conseguirá una iluminación media de 20 luxes, que es lo impuesto por el PGOM para calles principales de circulación, y el coeficiente de uniformidad será de 0.46, que será mayor que el exigido por dicho documento, tal y como se recoge en la siguiente tabla procedente de la norma NTE-IEE.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos

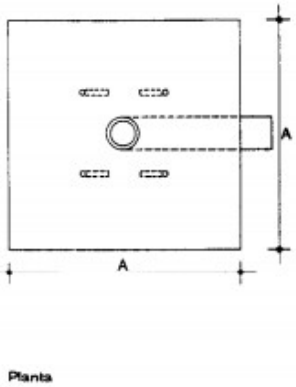
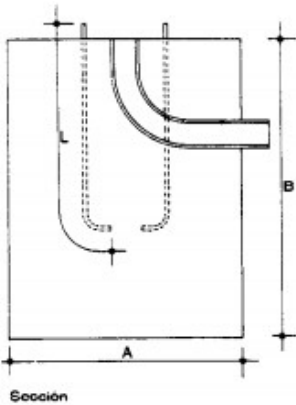


Fundación de la
Ingeniería Civil



		Altura del punto de luz H en m	Potencia de la lámpara P en w	Tipo de luminaria	Separación S en m	Iluminancia media en lux	Relación de luminancias acera-calzada	Luminancia media en cd/m²	Uniformidad media de luminancia	Uniformidad extrema longitudinal de luminancia	Deslumbramiento molesto	Deslumbramiento perturbador
Tabla 2	8	150	II	30	24	0,65	1,7	0,53	0,72	4,7	16,1	
				32	22	0,65	1,6	0,51	0,67	4,7	16,5	
				34	21	0,65	1,5	0,49	0,64	4,8	17,0	
				36	20	0,65	1,4	0,46	0,63	4,8	17,1	
				38	19	0,65	1,4	0,43	0,63	4,8	17,5	
				40	18	0,65	1,3	0,40	0,63	4,8	18,1	

H en m	A × A × B en m	L en mm
8	0,65 × 0,65 × 0,80	500
10	0,80 × 0,80 × 1,00	500
12	0,80 × 0,80 × 1,20	700
15	1,00 × 1,00 × 1,40	700



Elementos empleados

- Conducción de alumbrado
- Conducción reforzada de alumbrado
- Arqueta de alumbrado
- Tapa y cerco
- Lámpara LED.
- Báculo

En nuestro caso, con báculos de 8 m de altura se utilizará un dado de 0.65x0.65x0.80 y una longitud de perno de anclaje de 500 mm.

– Balizas en zonas ajardinadas

En las calles interiores de la urbanización se colocarán balizas de 70 cm de altura formados por una estaca de antracita con kit de conexión subterránea, preparadas con lámparas de 13 W tipo LED.

Estas se colocarán con una separación máxima de 15 m, lo que hará que se cumplan las condiciones impuestas por el PGOM en cuanto al número de luxes necesarios.

Dimensiones de la cimentación

Las dimensiones A y B del lado de cimentación y la longitud L del pernio de anclaje son directamente función de la altura H del punto de luz. Según la tabla 16 de la norma NTE-IEE, las dimensiones maximas necesarias para el dado de anclaje serán las siguientes:

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)

Especificar dimensiones en metros

longitud de la habitación X15

ancho de la habitación Y4

Altura del techo Z0.80

Iluminación N20

Cantidad de lámparas L1

Calcular

ANDROID APP ON Google play

15

4

Dimensiones de la habitación

Área de la habitación 60 m²

Iluminación de la habitación requerida 1200 lumen (lm)

Flujo luminoso de una lámpara 1200 lumen (lm)

Poder de los accesorios

Bombillas LED 1 PC. en 12 watt = 12 watt

o

Lámparas fluorescentes 1 PC. en 30 watt = 30 watt

o

Lámparas incandescentes 1 PC. en 120 watt = 120 watt

6. LISTADOS DE CÁLCULO DE LA RED DE ALUMBRADO

A continuación se adjuntan los listados de cálculo de la red de alumbrado público correspondiente a la urbanización proyectada en el casco urbano de Mugardos.

5. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

De la misma manera que para el cálculo del resto de servicios urbanos, el alumbrado público se dimensionará mediante el módulo de Infraestructuras Urbanas del programa CYPE, de la empresa CYPE Ingenieros.

La red será subterránea, situada en el interior de tubos de PVC de 110 mm de diámetro.

El tipo de red de alumbrado público a utilizar estará condicionado básicamente por la disposición en planta de las luminarias, adoptada según la NTE-IEE.

Se ha diseñado una red ramificada constituida por cuadro de mando y protección de alumbrado público así como una red de baja tensión cuyos datos se adjuntan en los listados de cálculo recogidos en el siguiente apartado.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 13.1: LISTADO DE CÁLCULO DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Tensión simple: 11547.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia (cos Ø): 0.80

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr.				
Descripción	Secc mm ²	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x1.5	1.5	12.100	0.000	32.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$

$$c.d.t. = 3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$

$$p.p. = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

⇒ I es la intensidad en A

⇒ c.d.t. es la caída de tensión en V

⇒ p.p. es la pérdida de potencia en W

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1					
Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
0.013	0.00	0.00	19999.97	0.000	
CT1	0.02	0.00	19999.98	0.000	
CT2	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT3	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT4	0.03	0.00	19999.97	0.000	
CT5	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT6	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT7	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT8	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT9	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT10	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT11	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT12	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT13	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT14	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT15	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT16	0.01	0.00	19999.96	0.000	
CT17	0.01	0.00	19999.96	0.000	
CT18	0.01	0.00	19999.96	0.000	
CT19	0.02	0.00	19999.96	0.000	
CT20	0.01	0.00	19999.97	0.000	
CT21	0.01	0.00	19999.96	0.000	
CT22	0.01	0.00	19999.96	0.000	
CT23	0.01	0.00	19999.96	0.000	

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT24	0.01	0.00	19999.96	0.000	
CT25	0.01	0.00	19999.96	0.000	
CT26	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT27	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT28	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT29	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT30	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT31	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT32	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT33	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT34	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT35	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT36	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT37	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT38	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT39	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT40	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT41	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT42	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT43	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT44	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT45	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT46	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT47	0.01	0.00	19999.95	0.000	
CT48	0.01	0.00	19999.94	0.000	
CT49	0.01	0.00	19999.94	0.000	
CT50	0.01	0.00	19999.94	0.000	
CT51	0.01	0.00	19999.94	0.000	
CT52	0.01	0.00	19999.94	0.000	
CT53	0.01	0.00	19999.94	0.000	
CT54	0.01	0.00	19999.94	0.000	
CT55	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT56	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT57	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT58	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT59	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT60	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT61	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT62	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT63	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT64	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT65	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT66	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT67	0.01	0.00	19999.93	0.000	
CT68	0.03	0.00	19999.93	0.000	
CT69	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT70	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT71	0.02	0.00	19999.93	0.000	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT72	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT73	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT74	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT75	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT76	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT77	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT78	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT79	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT80	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT81	0.02	0.00	19999.92	0.000	Caída máx.
CT82	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT83	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT84	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT85	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT86	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT87	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT88	0.02	0.00	19999.93	0.000	
CT89	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT90	0.02	0.00	19999.92	0.000	
CT91	0.02	0.00	19999.92	0.000	
N2		---	19999.98	0.000	
N5		---	19999.97	0.000	
N15		---	19999.97	0.000	
N29		---	19999.96	0.000	
N37		---	19999.96	0.000	
N56		---	19999.95	0.000	
N63		---	19999.94	0.000	
N71		---	19999.93	0.000	
N77		---	19999.93	0.000	
N86		---	19999.93	0.000	
N88		---	19999.93	0.000	
N103		---	19999.93	0.000	
N104		---	19999.93	0.000	
SG1	---	-0.04	20000.00	0.000	Caída mín.

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1								
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
0.013	CT4	8.76	3x1.5	32.00	-0.01	0.000	0.000	
0.013	CT7	5.90	3x1.5	32.00	0.01	0.000	0.000	
CT1	N2	21.96	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
CT2	CT3	7.85	3x1.5	32.00	0.01	0.000	0.000	
CT2	N5	1.34	3x1.5	32.00	-0.01	0.000	0.000	
CT3	N3	7.32	3x1.5	32.00	0.01	0.000	0.000	
CT4	CT5	6.15	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT4	N3	1.32	3x1.5	32.00	-0.01	0.000	0.000	
CT5	CT6	5.42	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT7	CT8	7.26	3x1.5	32.00	0.00	-0.000	0.000	
CT7	CT10	5.92	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT8	CT9	5.72	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT10	CT11	3.92	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT11	CT12	4.59	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT12	N15	3.07	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT13	N15	3.04	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT13	N17	8.46	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT14	CT15	5.76	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT14	N15	3.32	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT15	CT16	6.57	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT16	CT17	18.01	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT17	CT18	20.29	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT18	CT19	11.95	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT20	N5	5.64	3x1.5	32.00	-0.04	0.000	0.000	
CT20	N29	6.79	3x1.5	32.00	0.03	0.000	0.000	
CT21	CT22	2.22	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT21	N29	2.48	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT23	N29	5.68	3x1.5	32.00	-0.03	0.000	0.000	
CT23	N37	6.07	3x1.5	32.00	0.03	0.000	0.000	
CT24	CT25	7.14	3x1.5	32.00	0.01	0.000	0.000	
CT24	N37	1.00	3x1.5	32.00	-0.01	0.000	0.000	
CT25	CT26	7.84	3x1.5	32.00	0.01	0.000	0.000	
CT26	CT27	8.21	3x1.5	32.00	0.01	0.000	0.000	
CT27	CT28	6.80	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT28	CT29	7.69	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT29	CT30	7.32	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT30	CT31	5.87	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT31	CT32	7.36	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT31	CT40	10.22	3x1.5	32.00	0.00	-0.000	0.000	
CT32	CT33	10.33	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT33	CT34	9.85	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT34	CT35	10.06	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT35	CT36	10.29	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT36	CT37	9.76	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT37	CT38	10.25	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT38	CT39	9.26	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT39	CT40	9.43	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT41	N37	6.05	3x1.5	32.00	-0.03	0.000	0.000	
CT41	N56	6.24	3x1.5	32.00	0.03	0.000	0.000	
CT42	CT43	2.48	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT42	N56	1.00	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
CT43	CT44	1.84	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT45	CT46	2.69	3x1.5	32.00	0.03	0.000	0.000	
CT45	N56	4.18	3x1.5	32.00	-0.03	0.000	0.000	
CT46	CT47	4.05	3x1.5	32.00	0.03	0.000	0.000	
CT47	N63	5.00	3x1.5	32.00	0.02	0.000	0.000	
CT48	CT49	4.88	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT48	N63	7.23	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT49	CT50	4.25	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT51	CT52	7.47	3x1.5	32.00	0.02	0.000	0.000	
CT51	N63	1.37	3x1.5	32.00	-0.02	0.000	0.000	
CT52	CT53	7.44	3x1.5	32.00	0.02	0.000	0.000	
CT53	CT54	3.74	3x1.5	32.00	0.02	0.000	0.000	
CT54	N71	3.43	3x1.5	32.00	0.02	0.000	0.000	
CT55	CT56	7.83	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT55	N71	1.47	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT56	CT57	9.71	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT57	CT58	5.71	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT59	N71	6.95	3x1.5	32.00	-0.02	0.000	0.000	
CT59	N77	4.76	3x1.5	32.00	0.02	0.000	0.000	
CT60	CT61	3.83	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT60	N77	1.36	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT61	CT62	7.91	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT62	CT63	7.58	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT63	CT64	8.59	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT64	CT65	6.52	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT65	CT66	7.68	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT67	N77	3.37	3x1.5	32.00	-0.02	0.000	0.000	
CT67	N86	1.91	3x1.5	32.00	0.02	0.000	0.000	
CT68	N86	3.39	3x1.5	32.00	-0.01	0.000	0.000	
CT68	N88	1.31	3x1.5	32.00	0.01	0.000	0.000	
CT69	CT70	13.29	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT69	N86	3.11	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT70	N92	12.58	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT71	CT72	23.44	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT71	N92	5.92	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT72	CT73	14.14	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT74	N88	34.88	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT75	CT76	36.00	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT75	N88	1.13	3x1.5	32.00	-0.01	0.000	0.000	
CT76	N111	22.04	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT77	CT78	36.04	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT77	N111	13.73	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT78	CT79	35.71	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT79	N115	6.37	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT80	N115	28.17	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT80	N117	16.22	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
CT81	N117	18.89	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT82	CT83	32.33	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
CT83	CT84	23.94	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT84	CT85	19.59	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT85	CT86	35.02	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT86	N103	29.31	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT87	N89	12.21	3x1.5	32.00	-0.01	-0.000	0.000	
CT87	N103	2.29	3x1.5	32.00	0.01	-0.000	0.000	
CT88	CT89	41.70	3x1.5	32.00	0.00	-0.000	0.000	
CT88	N104	2.26	3x1.5	32.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT89	CT90	23.99	3x1.5	32.00	0.00	-0.000	0.000	
CT90	N106	4.06	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT91	N105	4.54	3x1.5	32.00	-0.00	0.000	0.000	
CT91	N106	30.58	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N1	N2	18.29	3x1.5	32.00	0.04	0.000	0.000	
N1	SG1	6.58	3x1.5	32.00	-0.04	0.000	0.000	I.máx.
N2	N4	8.32	3x1.5	32.00	0.04	0.000	0.000	
N4	N5	8.57	3x1.5	32.00	0.04	0.000	0.000	
N17	N18	7.02	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	I.mín.
N18	N19	5.12	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N88	N89	4.61	3x1.5	32.00	0.01	0.000	0.000	
N103	N104	1.90	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	
N104	N105	29.15	3x1.5	32.00	0.00	0.000	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CT14	N15	3.32	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT15	CT16	6.57	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT16	CT17	18.01	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT17	CT18	20.29	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT18	CT19	11.95	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT20	N5	5.64	3x1.5	32.00	0.04	0.00
CT20	N29	6.79	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT21	CT22	2.22	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT21	N29	2.48	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT23	N29	5.68	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT23	N37	6.07	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT24	CT25	7.14	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT24	N37	1.00	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT25	CT26	7.84	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT26	CT27	8.21	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT27	CT28	6.80	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT28	CT29	7.69	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT29	CT30	7.32	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT30	CT31	5.87	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT31	CT32	7.36	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT31	CT40	10.22	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT32	CT33	10.33	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT33	CT34	9.85	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT34	CT35	10.06	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT35	CT36	10.29	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT36	CT37	9.76	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT37	CT38	10.25	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT38	CT39	9.26	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT39	CT40	9.43	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT41	N37	6.05	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT41	N56	6.24	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT42	CT43	2.48	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT42	N56	1.00	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT43	CT44	1.84	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT45	CT46	2.69	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT45	N56	4.18	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT46	CT47	4.05	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT47	N63	5.00	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT48	CT49	4.88	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT48	N63	7.23	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT49	CT50	4.25	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT51	CT52	7.47	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT51	N63	1.37	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT52	CT53	7.44	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT53	CT54	3.74	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT54	N71	3.43	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT55	CT56	7.83	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT55	N71	1.47	3x1.5	32.00	0.00	0.00

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
0.013	CT4	8.76	3x1.5	32.00	0.01	0.00
0.013	CT7	5.90	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT1	N2	21.96	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT2	CT3	7.85	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT2	N5	1.34	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT3	N3	7.32	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT4	CT5	6.15	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT4	N3	1.32	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT5	CT6	5.42	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT7	CT8	7.26	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT7	CT10	5.92	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT8	CT9	5.72	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT10	CT11	3.92	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT11	CT12	4.59	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT12	N15	3.07	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT13	N15	3.04	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT13	N17	8.46	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT14	CT15	5.76	3x1.5	32.00	0.00	0.00



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT56	CT57	9.71	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT57	CT58	5.71	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT59	N71	6.95	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT59	N77	4.76	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT60	CT61	3.83	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT60	N77	1.36	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT61	CT62	7.91	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT62	CT63	7.58	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT63	CT64	8.59	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT64	CT65	6.52	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT65	CT66	7.68	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT67	N77	3.37	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT67	N86	1.91	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT68	N86	3.39	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT68	N88	1.31	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT69	CT70	13.29	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT69	N86	3.11	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT70	N92	12.58	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT71	CT72	23.44	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT71	N92	5.92	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT72	CT73	14.14	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT74	N88	34.88	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT75	CT76	36.00	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT75	N88	1.13	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT76	N111	22.04	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT77	CT78	36.04	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT77	N111	13.73	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT78	CT79	35.71	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT79	N115	6.37	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT80	N115	28.17	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT80	N117	16.22	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT81	N117	18.89	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT82	CT83	32.33	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT83	CT84	23.94	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT84	CT85	19.59	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT85	CT86	35.02	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT86	N103	29.31	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT87	N89	12.21	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT87	N103	2.29	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT88	CT89	41.70	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT88	N104	2.26	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT89	CT90	23.99	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT90	N106	4.06	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT91	N105	4.54	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT91	N106	30.58	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N1	N2	18.29	3x1.5	32.00	0.04	0.00
N1	SG1	6.58	3x1.5	32.00	0.04	0.00
N2	N4	8.32	3x1.5	32.00	0.04	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N4	N5	8.57	3x1.5	32.00	0.04	0.00
N17	N18	7.02	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N18	N19	5.12	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N88	N89	4.61	3x1.5	32.00	0.01	0.00
N103	N104	1.90	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N104	N105	29.15	3x1.5	32.00	0.00	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
0.013	CT4	8.76	3x1.5	32.00	0.01	0.00
0.013	CT7	5.90	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT1	N2	21.96	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT2	CT3	7.85	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT2	N5	1.34	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT3	N3	7.32	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT4	CT5	6.15	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT4	N3	1.32	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT5	CT6	5.42	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT7	CT8	7.26	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT7	CT10	5.92	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT8	CT9	5.72	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT10	CT11	3.92	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT11	CT12	4.59	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT12	N15	3.07	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT13	N15	3.04	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT13	N17	8.46	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT14	CT15	5.76	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT14	N15	3.32	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT15	CT16	6.57	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT16	CT17	18.01	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT17	CT18	20.29	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT18	CT19	11.95	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT20	N5	5.64	3x1.5	32.00	0.04	0.00
CT20	N29	6.79	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT21	CT22	2.22	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT21	N29	2.48	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT23	N29	5.68	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT23	N37	6.07	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT24	CT25	7.14	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT24	N37	1.00	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT25	CT26	7.84	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT26	CT27	8.21	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT27	CT28	6.80	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT28	CT29	7.69	3x1.5	32.00	0.00	0.00



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO)

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT29	CT30	7.32	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT30	CT31	5.87	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT31	CT32	7.36	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT31	CT40	10.22	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT32	CT33	10.33	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT33	CT34	9.85	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT34	CT35	10.06	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT35	CT36	10.29	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT36	CT37	9.76	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT37	CT38	10.25	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT38	CT39	9.26	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT39	CT40	9.43	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT41	N37	6.05	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT41	N56	6.24	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT42	CT43	2.48	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT42	N56	1.00	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT43	CT44	1.84	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT45	CT46	2.69	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT45	N56	4.18	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT46	CT47	4.05	3x1.5	32.00	0.03	0.00
CT47	N63	5.00	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT48	CT49	4.88	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT48	N63	7.23	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT49	CT50	4.25	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT51	CT52	7.47	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT51	N63	1.37	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT52	CT53	7.44	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT53	CT54	3.74	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT54	N71	3.43	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT55	CT56	7.83	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT55	N71	1.47	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT56	CT57	9.71	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT57	CT58	5.71	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT59	N71	6.95	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT59	N77	4.76	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT60	CT61	3.83	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT60	N77	1.36	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT61	CT62	7.91	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT62	CT63	7.58	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT63	CT64	8.59	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT64	CT65	6.52	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT65	CT66	7.68	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT67	N77	3.37	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT67	N86	1.91	3x1.5	32.00	0.02	0.00
CT68	N86	3.39	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT68	N88	1.31	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT69	CT70	13.29	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT69	N86	3.11	3x1.5	32.00	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT70	N92	12.58	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT71	CT72	23.44	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT71	N92	5.92	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT72	CT73	14.14	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT74	N88	34.88	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT75	CT76	36.00	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT75	N88	1.13	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT76	N111	22.04	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT77	CT78	36.04	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT77	N111	13.73	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT78	CT79	35.71	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT79	N115	6.37	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT80	N115	28.17	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT80	N117	16.22	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT81	N117	18.89	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT82	CT83	32.33	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT83	CT84	23.94	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT84	CT85	19.59	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT85	CT86	35.02	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT86	N103	29.31	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT87	N89	12.21	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT87	N103	2.29	3x1.5	32.00	0.01	0.00
CT88	CT89	41.70	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT88	N104	2.26	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT89	CT90	23.99	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT90	N106	4.06	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT91	N105	4.54	3x1.5	32.00	0.00	0.00
CT91	N106	30.58	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N1	N2	18.29	3x1.5	32.00	0.04	0.00
N1	SG1	6.58	3x1.5	32.00	0.04	0.00
N2	N4	8.32	3x1.5	32.00	0.04	0.00
N4	N5	8.57	3x1.5	32.00	0.04	0.00
N17	N18	7.02	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N18	N19	5.12	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N88	N89	4.61	3x1.5	32.00	0.01	0.00
N103	N104	1.90	3x1.5	32.00	0.00	0.00
N104	N105	29.15	3x1.5	32.00	0.00	0.00

7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

En el cálculo de redes malladas, los cables cumplen la condición de cortocircuito si son capaces de soportar la intensidad de cortocircuito máxima posible en la instalación durante el tiempo de actuación de las protecciones.

La intensidad máxima viene dada por la máxima potencia de cortocircuito como la corriente de cortocircuito en bornes del transformador en el instante inicial.

Int.cortocircuito: 10.10 kA



Datos de los transformadores					
Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
SG1	400.000	20000	1.30 (13000.00	3.54 (35400.00	3.77 (37711.54)

Cortocircuitos en los transformadores			
Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 350.0MVA kA
SG1	Icc,perm = 10.10 x2.5 (I.máx.) = 25.26	Icc,perm = 0.31 x2.5 (I.máx.) = 0.77	Icc,perm = 0.30 x2.5 (I.máx.) = 0.74

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr.	
Descripción	Longitud m
3x1.5	1187.71



ANEJO 14: RED DE GAS

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 14 RED DE GAS)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 14 RED DE GAS)

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. NORMATIVA APLICADA	2
3. CRITERIOS IMPUESTOS POR PGOM DE MUGARDOS	2
4. CRITERIOS DE DISEÑO	2
5. CÁLCULO DE LA RED DE GAS NATURAL	4
6. LISTADOS DE CÁLCULO DE LA RED DE GAS	5



1. INTRODUCCIÓN

Las redes de gas natural presentan numerosas ventajas frente a gases como los licuados del petróleo y a los combustibles líquidos.

A continuación se exponen algunas de las características que proporciona el gas natural:

- ⇒ Positivo efecto urbanístico: el transporte no altera el paisaje (enterrado) ni sobrecarga las redes de suministro.
- ⇒ Proceso de suministro: Viene en estado líquido (GNL, se comprime a 160º bajo cero en barcos metaneros) hasta un punto de recepción donde se regasifica para su distribución comercial por tubería.
- ⇒ En el transporte por tubería apenas se producen pérdidas ni tampoco el gas sufre transformación alguna (la mayor parte es metano).
- ⇒ Es inflamable si su contenido de aire está en el 15-5% (límites superior e inferior de inflamabilidad).
- ⇒ La densidad relativa con respecto al aire en condiciones normales es de 0.6, por lo cual, en caso de fuga, asciende.
- ⇒ No huele, siendo preciso añadirle odorizantes con el fin de poder detectar por olfato las fugas.
- ⇒ La combustión se efectúa normalmente en el seno del aire, con lo cual sus componentes inertes y, especialmente el nitrógeno, aparecen en los humos como residuos gaseosos (no cenizas), junto con los gases inertes del mismo combustible. Esto lo hace mucho más atractivo que el resto de los combustibles, más contaminantes. El gas es un combustible limpio.
- ⇒ Tiene un mayor rendimiento que los combustibles líquidos y sólidos, ya que en la combustión la mezcla gas-aire es íntima. Además, al no tener residuos la combustión (p.ej. impurezas de azufre), se pueden recuperar completamente los gases producidos sin temor a que se dañen p.ej. los motores generadores de energía que recuperan dichos gases.

Se parte del criterio, al que corresponden las previsiones generales en diversas naciones, de que en un horizonte de 15- 20 años, la demanda energética en Europa en general y en nuestro país en particular a través del Plan Energético Nacional, deberá satisfacerse en gran parte mediante gas natural.

Estas conducciones podrían ser utilizadas asimismo si se decidiera dotar a la urbanización de un sistema de distribución de gas propio, independiente de la red general, para lo cual habría que dotarla a posteriori de otros elementos como depósitos, bombas, etc...

2. NORMATIVA APLICADA

- ⇒ Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- ⇒ Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles (Orden de 17 de Diciembre de 1985, del Ministerio de Industria y Energía).
- ⇒ Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos en Instrucciones MIG (Orden de 18 de Noviembre de 1974, del Ministerio de Industria y Energía).
- ⇒ Orden de 6 de julio de 1984, por la que se modifica el Reglamento de redes y acometidas de Combustibles Gaseosos aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1974, y modificado por Orden de 26 de octubre de 1983. BOE Num. 175.
- ⇒ Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- ⇒ PGOM de Mugardos

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR PGOM MUGARDOS

En el PGOM vigente no se encuentran referencias a las condiciones que deberán cumplirse a la hora de instalar redes de gas.

4. CRITERIOS DE DISEÑO

Las condiciones que se pretenden cumplir en el diseño de la red de gas son las siguientes:

- ⇒ Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas. La obtención de los consumos de gas es el dato inicial más significativo para un adecuado dimensionamiento y por ello se estudiará en detalle.
- ⇒ Limitar las presiones y velocidades de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- ⇒ Primar la total seguridad y regularidad en el servicio de abastecimiento.

Estos aspectos se tendrán en cuenta no sólo en el diseño de red (establecimiento de velocidades adecuadas), sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en un futuro.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 14 RED DE GAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

– **Condicionantes técnicos**

En el diseño de estas redes es importante remarcar que las conducciones de gas pertenecen a aquellas infraestructuras con un mayor grado de libertad respecto a otras infraestructuras energéticas ya que le afectan menos condicionantes tales como las pendientes, curvas, radios mínimos, etc.

El trazado de la tubería resulta en general bastante indiferente al perfil topográfico pues las pendientes técnicamente admisibles pueden llegar a valores del 40% por lo que, en la práctica, los valores de este parámetro no se encuentran limitados por razones de las técnicas constructivas.

Bajo estas consideraciones por tanto, su adaptación a los más diversos relieves geográficos es total, característica esta última particularmente interesante.

Debido a la peligrosidad que una eventual fuga puede presentar, el suministro de gas debe cumplir unas determinadas distancias de seguridad con las otras infraestructuras, y de forma particular con el agua. La separación mínima en este caso será de **50 cm tanto en horizontal como en vertical**. Además, se ha procurado disponer la red de gas siempre **por encima de las conducciones de energía eléctrica** debido los posibles problemas de corrosión que se puedan presentar debido a corrientes vagabundas.

La **velocidad máxima** de suministro será en todo **momento inferior a 30 m/s, siendo conveniente no superar los 20 m/s**.

La **presión mínima en los puntos de consumo** será de **0,4 bar**.

Debido a que se trata de una red de media presión, la pérdida de carga se fija en un **máximo de 10%, siendo conveniente no pasar del 5%**.

– **Características de la red**

Se trata de una red ramificada que discurre por lo general enterrada **a unos 45 cm de profundidad**. En los casos en que la tubería tenga que discurrir bajo la calzada se reforzarán las conducciones.

Se dispone una malla de color amarillo de 40 cm de ancho por encima de la canalización, para señalar su presencia.

Se dejan dispuestas las arquetas necesarias para la posterior colocación de las válvulas pertinentes. Estas válvulas pueden ser de 4 tipos:

⇒ Válvulas de seccionamiento. Se instalan con objeto de dividir las redes y conducciones en zonas o tramos para minimizar los riesgos potenciales de una avería, de tal forma que entre 2 válvulas pueda vaciarse completamente la conducción por medio de purgas o chimeneas. Para el emplazamiento, separación y disposición de estas válvulas se siguen las indicaciones de la ITC-MIG. Se dispondrá de al menos una válvula de sectorización en cada ramificación y cambio de sección.

⇒ Válvulas de purga. Se instalan entre 2 válvulas de seccionamiento para que puedan purgar el tramo comprendido entre ellas. Se disponen en puntos altos para realizar esta operación con rapidez y sin peligro.

⇒ Válvulas de corte y derivación. Son necesarias cuando el suministro es abundante o el grupo de abonados numeroso para una mayor seguridad de funcionamiento. Se coloca al inicio de derivaciones largas para poder separarlas del resto de la red.

⇒ Válvulas de acometida. Se disponen en los lugares de consumo, en terrenos públicos y a unos 40 cm del límite de la propiedad del usuario para que siempre sea accesible por los usuarios de la compañía suministradora.

– **Materiales**

Los tramos de las instalaciones receptoras están clasificados en función de la presión que se disponga en los mismos:

- ⇒ Alta presión: Superior a 4 bar efectivo (o relativos)
- ⇒ Media presión B: Comprendida entre 0.4 y 4 bar efectivos (o relativos)
- ⇒ Media presión A: Comprendida entre 0.05 y 0.4 bar efectivos (o relativos)
- ⇒ Baja presión: inferior o igual a 0.05 bar efectivos (o relativos)

Tras consultar con la empresa suministradora Gas Natural Fenosa se concluye que para el caso residencial del presente proyecto se debería suministrar en **Media presión B**.

El Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles gaseosos, especifica, para cada uno de los intervalos de presión, las instrucciones Técnicas complementarias respectivas (ITC-MIG).



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 14 RED DE GAS)

Para cada escalón de presión se definen los tipos de materiales a utilizar, así como sus características, en concreto para Media presión B:

- ⇒ Acero estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente.
- ⇒ Cobre estirado sin soldadura de 1mm de espesor mínimo para instalaciones aéreas y 1.5 para las enterradas.
- ⇒ Polietileno (siempre que no esté a la intemperie ni sometido a temperaturas superiores a los 50 °C).
- ⇒ Fundición dúctil o gris (solo para combustibles de la 1ª y 2ª familias)
- ⇒ Y para las acometidas, se autorizan los mismos materiales en las condiciones anteriores y además el plomo dulce refinado al 99.9% solamente para acometidas enterradas en baja presión y para gases del 1ª y 2ª familia.

Actualmente, el material preferido para redes que trabajen a media presión es el **polietileno de media densidad**, y además es este con el que trabaja la empresa “Gas Natural Fenosa”.

Por lo tanto, la red en su totalidad se conformará en tubo de Polietileno.

Este tipo de tuberías presentan un conjunto de ventajas como son: facilidad de montaje, prácticamente total ausencia de corrosiones, simplicidad en las operaciones de carga y buena estanqueidad.

Pero presenta también, como inconveniente, su baja dureza superficial con respecto al hacer, lo que obliga a una instalación en zanja muy cuidadosa.

Esta instalación en zanja se muestra en el plano de detalle correspondiente.

5. CÁLCULO DE LA RED DE GAS NATURAL

En una red urbana, el consumo dependerá del gasto de cada vivienda así como del número de las mismas a las que la red abastece.

El gasto de una vivienda o local aislado dependerá del denominado “grado de gasificación” o importancia de la instalación particular, es decir, del número y potencia de aparatos a gas instalados.

– Grado de gasificación

Se trata de la potencia simultánea máxima individual con que se quiere dotar a las viviendas.

Se clasifican en 3 grupos:

- ⇒ Grado 1: Cuando la potencia simultánea individual alcanza hasta un máximo de 30 kW, es decir 25800 kcal/h = 25,8 te/h.
- ⇒ Grado 2: Cuando la potencia simultánea es mayor de 30 kW y hasta 70 kW (60200 kcal/h = 60,2 te/h).
- ⇒ Grado 3: Para potencias simultáneas superiores a los 70 kW.

El grado de gasificación se obtiene en apartados posteriores en función del caudal máximo probable para cada vivienda.

– Determinación del caudal de gas

El caudal de simultaneidad o máximo probable de una vivienda se calcula a partir de la fórmula:

$$QSI = q1 + q2 + (q3 + q4 + \dots + qn) / 2$$

Donde:

- ⇒ q1, q2: caudales de los aparatos de mayor consumo
- ⇒ q3, q4, ..., qn: caudales de los restantes aparatos

Los caudales nominales de cada uno de los aparatos se calculan en función de su gasto calorífico con la siguiente expresión:

$$qn = GC / PCS$$

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 14 RED DE GAS)



Donde:

- qn: caudal nominal del aparato a gas (m³/h)
- GC: gasto calorífico del aparato a gas referido al PCS
- PCS: poder calorífico superior del gas (kWh/m³). En este caso, para el gas que se utilizará, Gas Natural, PCS= 11kWh/m³

La siguiente tabla muestra el gasto calorífico y el caudal nominal de cada tipo de aparato que suele haber en cada vivienda:

GASTO CALORÍFICO			
APARATO	GASTO CALORÍFICO (GC)		CAUDAL NOMINAL (qn)
	kW	Kcal/h	m³/h
Cocina	11, 6	10 000	1, 1
Calentador	23, 2	20 000	2, 1
Caldera	23, 2	20 000	2, 1
Secadora	4, 7	4 000	0, 4

Con todo esto, el caudal de simultaneidad de cada vivienda/cabaña resultará:

QSI = 2,1 + 2, 1 + (1, 1 + 0, 4) / 2 = 4, 95 m³/h

Y el gasto calorífico por vivienda:

GC = QSI · PCS = 4, 95m³/h · 11kWh/m³ = 54, 45 kW → Grado 2 de gasificación

En el caso de la zona de restaurante y recepción, el caudal máximo probable o de simultaneidad se considerará el correspondiente a un gasto calorífico total para un grado de gasificación 3, para quedarnos del lado de la seguridad, por tanto:

QSI = GC / PCS = 70kW / 11kWh/m³ = 6, 36 m³/h

Programa empleado

Para el cálculo y dimensionamiento de las conducciones se ha utilizado el módulo de infraestructuras urbanas del programa CYPE Ingenieros, partiendo de los condicionantes anteriormente expuestos. Los resultados de todos los cálculos se detallan a continuación.

6. LISTADOS DE CÁLCULO DE LA RED DE GAS

A continuación se detallan los listados de cálculo de la red de estudio.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 14.1: LISTADO DE CÁLCULO DE LA RED DE GAS



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 14 RED DE GAS)

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED GAS

- Presión de servicio efectiva: 0.50 bar
- Densidad relativa del gas: 0.62
- Se usa el Coef. Renouard cuadrático 48.6000

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

SDR11 2/4 TUBO HDPE	
Descripción	Diámetros mm
DN32	27.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. FORMULACIÓN

Para la fórmula de Renouard cuadrática (presión de servicio mayor a 0.10 bar):

$$P_1^2 - P_2^2 = C_{Rc} \cdot d_r \cdot L_e \cdot Q^{1.82} \cdot D^{-4.82}$$
$$v = \frac{354 \cdot Q}{P_s \cdot D^2} \cdot Z$$

donde:

- ⇒ P1 y P2 son las presiones absolutas en el origen y extremo en bar.
- ⇒ CRc es el coeficiente de Renouard cuadrático, igual a 48.60
- ⇒ dr es la densidad relativa del gas
- ⇒ Le es la longitud equivalente del tramo en m
- ⇒ Q es el caudal en Nm3/h
- ⇒ D es el diámetro interior de la conducción en mm
- ⇒ v es la velocidad del gas en la conducción en m/s
- ⇒ Ps es la presión de servicio en bar

⇒ Z es el coeficiente de compresibilidad

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1				
Nudo	Caudal dem. m³/h	Presión bar	Caída pres. %	Coment.
Cabaña1	4.95	0.4237	15.2664	Pres. máx.
Cabaña2	4.95	0.4244	15.1109	
Cabaña3	4.95	0.4261	14.7845	
Cabaña4	4.95	0.4203	15.9361	
Cabaña5	4.95	0.4057	18.8577	
Cabaña6	4.95	0.3987	20.2530	
Cabaña7	4.95	0.3924	21.5155	Pres. min.
Cabaña8	4.95	0.3903	21.9390	
N3	---	0.4205	15.9010	
N4	---	0.4059	18.8227	
N6	---	0.3993	20.1448	
N7	---	0.3932	21.3543	
N8	---	0.3916	21.6703	
N11	---	0.4265	14.7081	
N12	---	0.4249	15.0193	
N22	---	0.4303	13.9368	
Restaur	6.36	0.3907	21.8518	
SG1	---	0.5000	0.0000	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m³/h	Velocidad m/s	Péridid. bar/100m	Coment.
Cabaña1	N13	26.45	DN32	-4.95	-1.59	0.0029	
Cabaña2	N12	15.71	DN32	-4.95	-1.59	0.0029	
Cabaña3	N11	13.12	DN32	-4.95	-1.59	0.0029	
Cabaña4	N3	6.01	DN32	-4.95	-1.59	0.0029	



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 14 RED DE GAS)

Cabaña5	N4	5.93	DN32	-4.95	-1.59	0.0030	Vel.máx.
Cabaña6	N6	18.23	DN32	-4.95	-1.59	0.0030	
Cabaña7	N7	27.04	DN32	-4.95	-1.59	0.0030	
Cabaña8	N8	45.02	DN32	-4.95	-1.59	0.0030	
N1	N22	35.75	DN32	45.96	14.75	0.1642	
N1	SG1	6.84	DN32	-45.96	-14.75	0.1604	
N2	N3	11.88	DN32	31.11	9.98	0.0826	
N2	N22	0.01	DN32	-31.11	-9.98	0.0824	
N3	N4	24.03	DN32	26.16	8.40	0.0608	Vel.mín.
N4	N5	7.03	DN32	21.21	6.81	0.0418	
N5	N6	8.78	DN32	21.21	6.81	0.0419	
N6	N7	23.35	DN32	16.26	5.22	0.0259	
N7	N8	11.78	DN32	11.31	3.63	0.0134	
N8	Restaur	19.27	DN32	6.36	2.04	0.0047	
N10	N22	0.02	DN32	0.00	0.00	0.0000	
N11	N12	15.13	DN32	9.90	3.18	0.0103	
N11	N22	17.96	DN32	-14.85	-4.77	0.0215	Vel.mín.
N12	N13	15.94	DN32	4.95	1.59	0.0029	

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m³/h	Périd. bar/100m	Velocidad m/s
Cabaña1	N13	26.45	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña2	N12	15.71	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña3	N11	13.12	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña4	N3	6.01	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña5	N4	5.93	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña6	N6	18.23	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña7	N7	27.04	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña8	N8	45.02	DN32	4.95	0.00	1.59
N1	N22	35.75	DN32	45.96	0.16	14.75
N1	SG1	6.84	DN32	45.96	0.16	14.75
N2	N3	11.88	DN32	31.11	0.08	9.98
N2	N22	0.01	DN32	31.11	0.08	9.98
N3	N4	24.03	DN32	26.16	0.06	8.40
N4	N5	7.03	DN32	21.21	0.04	6.81
N5	N6	8.78	DN32	21.21	0.04	6.81
N6	N7	23.35	DN32	16.26	0.03	5.22
N7	N8	11.78	DN32	11.31	0.01	3.63
N8	Restaur	19.27	DN32	6.36	0.00	2.04
N10	N22	0.02	DN32	0.00	0.00	0.00
N11	N12	15.13	DN32	9.90	0.01	3.18
N11	N22	17.96	DN32	14.85	0.02	4.77
N12	N13	15.94	DN32	4.95	0.00	1.59

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal m³/h	Périd. bar/100m	Velocidad m/s
Cabaña1	N13	26.45	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña2	N12	15.71	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña3	N11	13.12	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña4	N3	6.01	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña5	N4	5.93	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña6	N6	18.23	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña7	N7	27.04	DN32	4.95	0.00	1.59
Cabaña8	N8	45.02	DN32	4.95	0.00	1.59
N1	N22	35.75	DN32	45.96	0.16	14.75
N1	SG1	6.84	DN32	45.96	0.16	14.75
N2	N3	11.88	DN32	31.11	0.08	9.98
N2	N22	0.01	DN32	31.11	0.08	9.98
N3	N4	24.03	DN32	26.16	0.06	8.40
N4	N5	7.03	DN32	21.21	0.04	6.81
N5	N6	8.78	DN32	21.21	0.04	6.81
N6	N7	23.35	DN32	16.26	0.03	5.22
N7	N8	11.78	DN32	11.31	0.01	3.63
N8	Restaur	19.27	DN32	6.36	0.00	2.04
N10	N22	0.02	DN32	0.00	0.00	0.00
N11	N12	15.13	DN32	9.90	0.01	3.18
N11	N22	17.96	DN32	14.85	0.02	4.77
N12	N13	15.94	DN32	4.95	0.00	1.59

7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

SDR11 2/4 TUBO HDPE

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN32	355.29	426.34

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

8. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
-------------	---------------------	-------------------	---------------------

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 14 RED DE GAS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Terrenos cohesivos	319.76	127.59	191.97
Total	319.76	127.59	191.97



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ANEJO 15: RED DE ABASTECIMIENTO



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)

1. INTRODUCCIÓN.....	2	6. CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO	5
2. NORMATIVA APLICADA	2	7. LISTADOS DE CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO	6
3. CRITERIOS IMPUESTOS POR PGOM DE MUGARDOS	2		
4. ESTADO ACTUAL DE LA RED DE ABASTECIMIENTO	2		
5. RED DE ABASTECIMIENTO	3		
5.1. TRAZADO DE LA RED	3		
5.2. ELEMENTOS EMPLEADOS	3		
5.3. SECTORES DE LA RED	3		
5.4. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES	4		
5.5. INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO	4		
5.5.1. BOCAS DE INCENDIO	4		
5.6. INSTALACIÓN DE BOCAS DE RIEGO	4		

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)



1. INTRODUCCIÓN

Con el diseño de esta red se pretende que la urbanización proyectada disponga del servicio de abastecimiento de agua potable en la cantidad y presión suficiente y con la continuidad necesaria. Además se tendrá en cuenta la utilización de agua para riego de jardines, así como para piscinas y el establecimiento de bocas de incendio.

Se incluyen en este anejo los condicionantes iniciales y los cálculos precisos para el diseño de esta Infraestructura.

En general, se pueden fijar una serie de criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de abastecimiento de agua a proyectar. Estos pueden ser:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Fijar y establecer la calidad del agua en cuanto a potabilidad.
- Limitar las presiones de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- Establecer una red de hidrantes en relación con el servicio de extinción de incendios.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.
- Primar la total seguridad y regularidad en el servicio de abastecimiento. Aspectos a contemplar, no sólo en el diseño de la red (establecimiento de velocidades adecuadas), sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en un futuro.
- Garantizar el caudal de agua necesario para mantenimiento de LA piscina.

2. NORMATIVA APLICADA

- PGOM de Mugardos
- Orden del 22-08-63, Pliego de condiciones e abastecimiento de agua: Tuberías.
- Orden del 28-07-74, Tuberías de abastecimiento. BOE-02-1074 03-10-74.
- Orden del 23-08-74, Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles.
- Guía para la Redacción de Proyectos de Urbanización.

- ITOHG. Instrucciones técnicas para obras hidráulicas en Galicia.
- Real Decreto 2159/1978 por el que se aprueba el Reglamento del Planeamiento para el desarrollo de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. BOE 15-09-78.
- Real Decreto 1 / 1992, de 26 de Junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. BOE 30-06-92.
- NBE- CPI- 96 referente a diámetros mínimos de tuberías y distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes.
- Como normativa recomendada tenemos:
- NTE- IFA Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12.000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. BOE 3,10 y 17-01-76.
- NTE- IFR Instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. BOE 31-08-74, 07-09-74.

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR PGOM DE MUGARDOS

En el art. 180 del vigente PGOM del ayuntamiento de Mugardos se recoge que:

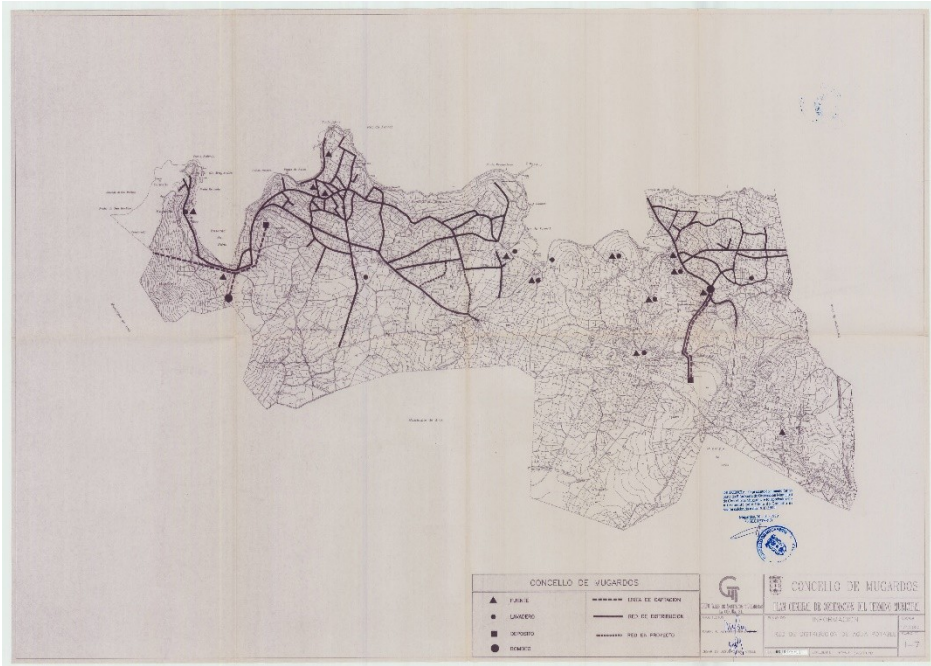
Habrà de preverse un **consumo medio de 250l/hab y día**, como se ha mencionado en el art. 62, será obligatoria la conexión a la red de abastecimiento pública, en el caso de que esta existiera.

- 1.- El consumo máximo para el cálculo de la red se obtendrá multiplicando el consumo diario medio **por 2.5**.
- 2.- En todos los casos deberá haber una presión adecuada para un normal abastecimiento. La alta presión en la red deberá ser sustituida con medios idóneos para que puedan estar debidamente dotadas las viviendas más elevadas y de igual forma, se dispondrán válvulas reductoras de presión en el caso de que se prevean sobrepresiones en la red.
- 3.- Debe preverse **un hidrante de 100 mm cada 12 ha**.
- 4.- Se establecerán para las zonas de parques y jardines, espacios libres, paseos, plazas, calles, etc., las instalaciones suficientes para un consumo mínimo diario de **20 m³ por ha**.

4. ESTADO ACTUAL DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Existe en la calle Catroventos una red de distribución, de la que no se poseen datos, puesto que en los planos del PGOM no aparecen recogidos, por lo que supondremos que tiene capacidad suficiente para dar servicio a la urbanización proyectada, como puede verse en la siguiente imagen.

Tanto el caudal como la presión en el punto de toma deben ser garantizados por la entidad suministradora correspondiente. Debido al carácter académico de este proyecto, no se presenta el certificado que dicha entidad debiera haber emitido asegurando tanto el caudal como la presión.



5. RED DE ABASTECIMIENTO

5.1. TRAZADO DE LA RED

La red de abastecimiento existente discurre por la calle Catro Ventos, que es la calle anexa al hotel proyectado.

La red proyectada está formada por distintos ramales, que abastecen tanto a las cabañas como a la piscina, como a las bocas de riego y limpieza.

A pesar de que se dispone de un depósito para la recogida de pluviales que se aprovechará para aguas de riego mediante goteo, se dispondrán en la zona del huerto, dos bocas de riego para poder realizar las operaciones de mantenimiento de la zona cultivada aun en caso de que exista un período de sequía.

5.2. ELEMENTOS EMPLEADOS

- Tubo y piezas especiales de fundición
- Tubo y piezas especiales de polietileno de alta densidad
- Reducciones: en los cambios de sección de las conducciones.
- Codos: en los cambios de dirección.
- Piezas en T: en las derivaciones.
- Tapón: en los extremos ciegos de la red.
- Llave de paso: para cortar el paso de agua en una conducción, cuando se desee aislar un tramo o un sector de red. Se utilizarán llaves de compuerta.
- Llave de desagüe
- Ventosa: en los puntos altos de la red, para dar salida al aire acumulado en el interior de las conducciones.
- Arqueta de acometida: en los extremos de los ramales de acometida.
- Toma de tubería en carga
- Conducción reforzada
- Válvula reductora de presión
- Boca de incendio en columna

5.3. SECTORES DE LA RED

La red quedará dividida en sectores mediante llaves de paso, de manera que en caso necesario, cualquiera de ellos pueda quedar fuera de servicio.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)

Estas llaves de paso en las conducciones se colocarán de forma que una avería en una conducción no implique cierre de las llaves en conducciones de diámetro superior, para lo cual se siguen los siguientes criterios:

- En las arterias se instalarán llaves de paso en las 'tes'. Se colocarán además las llaves de paso necesarias para poder aislar tramos de una longitud no superior a 200 m.
- En los distribuidores se instalará una llave de paso en cada unión con la red arterial. En las uniones entre distribuidores se colocará una llave de paso en el de menor diámetro.
- Se colocarán las llaves de desagüe necesarias para que cualquier sector pueda ser vaciado en su totalidad. Los desagües estarán conectados a cauce natural o a pozos de la red de alcantarillado, preferentemente a los de aguas pluviales.

5.4. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES

Las conducciones correspondientes al abastecimiento de agua, deben estar siempre situadas sobre la red de alcantarillado para evitar contaminaciones en caso de rotura o fugas.

Además, estas deben estar separadas de los conductos correspondientes a otras instalaciones a unas distancias mínimas.

Las distancias mínimas de separación se muestran en la siguiente tabla:

Separación con otras redes		
Tipo de instalación	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Gas	50	50
Electricidad de Alta tensión	30	30
Electricidad de Baja tensión	20	20
Telefonía	30	-

5.5. INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO

Las bocas de incendio son los elementos que suministran el agua a las mangueras o a las bombas destinadas a combatir los incendios.

El hidrante constará de una toma de la red general de abastecimiento, siempre en carga, con una salida con un racor estándar accionado por medio de una válvula situada junto al mismo, y colocados ambos en la misma arqueta.

Las bocas de incendio estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada una de ellas, provista de una llave de paso en el comienzo de esta.

En el tipo de red mallada, se procurará no conectar bocas de incendio en distribuidores ciegos, pero, en caso de hacerlo, se limitará a una boca por distribuidor.

El lugar idóneo para la colocación de las bocas de incendio es en las intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles para los equipos de bomberos.

La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa de este. Como máximo será de 200 m.

5.5.1. BOCAS DE INCENDIO

Para el diseño de la red de riego se siguen las indicaciones de la NTE-IFR Instalaciones de fontanería: Riego.

Se instalarán bocas de riego y aspersores conectados a la red de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles.

Además se colocará un depósito para recogida de pluviales, que tendrá una salida de diámetro 16 mm. Se construirá una canalización con un tubo de este diámetro hasta la zona de huerto para su utilización como riego por goteo.

A pesar de ello al otro lado del huerto se colocarán dos bocas de riego que permitan realizar este tipo de operaciones aún en épocas de sequía.

5.6. INSTALACIÓN DE BOCAS DE RIEGO

Se compone de:

- Distribuidor: desde la toma en la red general hasta las derivaciones, con llave de compuerta en su comienzo.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)

- Derivación: desde el distribuidor a la boca de riego. Cada una de estas derivaciones servirá únicamente a una boca de riego.
- Boca de riego: conectada a la derivación, permitida el acoplamiento de la manguera

La separación entre ellas **no será superior a 30 m**. En las calles se colocará en la acera. Como la anchura de la calle es inferior a 20 m, se colocarán en un solo lado de la acera. En los jardines se colocarán en zonas verdes y próximas a zonas de paso.

Elementos empleados

- Llave de compuerta colocada
- Boca de riego colocada

6. CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Caudales demandados

Cabañas

Se establece en el PGOM que debe estimarse un consumo medio de 250l/hab/día. Si consideramos un total de cuatro habitantes por cabaña, la dotación por cada una será:

$$Q_{med} = 250 \text{ l} / (\text{hab} \cdot \text{día}) \cdot 4 \text{ hab} / \text{viv} \cdot 1 \text{ día} / (24 \cdot 3600 \text{ s}) = 0,0115 \approx 0,01 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{viv})$$

$$Q_{max} = 2,5 \cdot 0,01 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{viv}) = 0,0289 \approx 0,03 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{viv})$$

Dado que se proyectan un total de 8 cabañas, el

$$Q_{med} = 0,08 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 0,24 \text{ l/s}$$

Bocas de incendio

Según las indicaciones del PXOM y dado que nuestra superficie a urbanizar es de 1.63 ha, se colocará únicamente un **hidrante de 100 mm**.

Estos hidrantes se calcularán para un caudal de 1000l/min o lo que es lo mismo **16.67 l/s**.

Como condicionante de funcionamiento se impondrá que la presión en el hidrante sea de **10 mca como mínimo**.

Bocas de riego

Bocas de riego para zonas verdes

En el PGOM para la red de riego, se establecerán en todas las zonas de parque, jardines y demás espacios públicos libres, las instalaciones suficientes para un consumo mínimo diario de 20 metros cúbicos por hectárea.

Se supone que el riego se realiza durante 2 horas al día y que los aspersores alcanzan una distancia de 14 m cubriendo así un área de 615,75m² cada uno de ellos. Luego:

$$D = 20 \text{ m}^3 / (10000 \text{ m}^2 \cdot \text{día}) \cdot (1000 \text{ l} / 1 \text{ m}^3) \cdot 615,75 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ día} / (2 \cdot 3600 \text{ s}) = \mathbf{0,17 \text{ l/s}}$$

Boca de riego para limpieza y riego de calles

Se supone que el riego se realiza durante 2 horas al día y que para limpieza se emplean 1.5 l / s / m².

Como se disponen bocas cada 30 m y la calle de más anchura tiene 5.25 m de ancho (lo que implica una superficie de cobertura de 157.5 m²) se obtiene el siguiente resultado:

$$D = 1,5 \text{ l} / (\text{m}^2 \cdot \text{día}) \cdot 157,5 \text{ m}^2 \cdot \text{día} / (2 \cdot 3600 \text{ s}) = \mathbf{0,03 \text{ l/s}}$$

Piscinas e instalaciones de bar y servicios públicos



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)

Según las recomendaciones de las ITOHG para piscinas se recomienda un caudal de abastecimiento de 20 a 50 l/hab. y día.

Basándonos en el número de cabañas construidas, estimaremos un máximo de usuarios en la piscina de adultos de 32 personas.

Teniendo en cuenta estos valores se estima como dotación para la piscina de adultos:

$$D = 50 \text{ (l/pers./día)} \cdot 32 \text{ pers.} / 24 / 1000 = 0,06 \text{ m}^3/\text{h} = 0.02 \text{ l/s}$$

Cafetería y recepción

También será necesario dotar de agua el edificio cafetería-restaurant y recepción.

Siguiendo las recomendaciones de las ITOHG se calcula que será necesaria una dotación de 25 a 40 L/persona · día, por lo que estimaremos un total de **40 L / persona · día** para quedarnos del lado de la seguridad.

Si suponemos un total de 200 personas como usuarias medias del restaurante, el caudal será **de 0.09 l/s**.

Condiciones el suministro

Existen ciertos requisitos respecto a velocidad y presión para garantizar el correcto funcionamiento de la red respecto a garantía de suministro, roturas, ruidos,...

- Velocidad: La **velocidad máxima será de 1.8 m/s** para evitar fenómenos de arrastre y ruidos, así como grandes pérdidas de carga.
- Presión: Será necesario asegurar en los consumos una presión disponible mínima a la cual se distribuye el agua y también limitar el exceso de presión para evitar que se produzcan roturas. La presión máxima admisible será de **60 m.c.a.** y la mínima de **10 m.c.a.**
- Las acometidas: En acometidas se emplea tubería de PEAD de **diámetro 20 mm**.
- La formulación empleada, las características de los materiales y los resultados del cálculo se incluyen en el apéndice al final del anejo.

7. LISTADO DE CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

A continuación se adjuntan los listados de cálculo de la red de abastecimiento correspondiente a la urbanización proyectada.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)

APÉNDICE 15.1: LISTADO DE CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)



1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Viscosidad del fluido: 1.15000000 x10-6 m²/s
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PEAD - Rugosidad: 0.00200 mm

Descripción	Diámetros mm
DN20	16.0
DN32	26.2
DN63	51.6
DN160	130.8

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

h = f · $\frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot q \cdot D^5}$

Re = $\frac{v \cdot D}{\nu_s}$

fl = $\frac{64}{Re}$

$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log\left(\frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}}\right)$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- νs es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re ≥ 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1					
Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N2	22.10	---	43.36	21.26	
N3	24.43	---	43.96	19.53	
N4	25.03	---	44.19	19.16	
N7	25.85	---	42.85	17.00	
N9	25.13	---	43.76	18.63	
N10	25.05	---	44.00	18.95	
N12	23.08	---	41.80	18.72	
N14	23.30	---	41.99	18.69	
N36	23.08	---	41.83	18.75	
N38	21.00	---	40.16	19.16	
N39	21.00	---	41.41	20.41	
N60	0.00	---	36.21	36.21	
NC1	20.73	0.17000	31.15	10.42	
NC2	20.25	0.17000	33.36	13.11	
NC3	18.31	0.17000	40.48	22.17	
NC4	19.20	0.17000	40.75	21.55	
NC5	19.60	0.17000	40.85	21.25	
NC6	19.50	0.17000	40.99	21.49	
NC7	20.20	0.17000	41.18	20.98	
NC8	21.00	0.17000	37.64	16.64	
NC9	21.00	0.17000	36.92	15.92	
NC10	21.00	0.16000	41.45	20.45	
NC11	23.08	16.67000	41.82	18.74	
NC12	23.84	0.17000	41.33	17.49	
NC13	23.08	0.17000	41.79	18.71	
NC14	23.08	0.09000	41.70	18.62	
NC15	25.12	0.17000	41.69	16.57	
NC16	25.12	0.17000	41.34	16.22	
NC17	25.12	0.17000	33.09	9.97	
NC18	20.93	0.08000	37.23	16.30	
NC19	25.12	0.17000	30.68	9.56	
NC20	21.97	0.17000	37.66	15.69	
NC21	22.56	0.08000	41.60	19.04	
NC22	23.70	0.17000	42.18	18.48	
NC23	23.83	0.08000	42.19	18.36	
NC24	24.95	0.17000	42.58	17.63	
NC25	25.08	0.08000	42.73	17.65	

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC26	21.00	0.02000	43.76	22.76	Pres. máx.
NC27	25.08	0.08000	43.89	18.81	
NC28	25.05	0.17000	44.06	19.01	
NC29	24.20	0.17000	43.10	18.90	
NC30	23.90	0.08000	42.91	19.01	
NC31	23.24	0.17000	43.83	20.59	
NC32	22.80	0.17000	42.33	19.53	
NC33	22.35	0.08000	42.15	19.80	
NC34	25.02	0.17000	44.58	19.56	
NC35	22.10	0.17000	43.41	21.31	
NC36	20.82	0.17000	40.61	19.79	
NC37	20.55	0.08000	40.49	19.94	
NC38	21.61	0.17000	34.42	12.81	
NC39	23.24	0.17000	33.75	10.51	
SG1	25.02	-22.17000	45.02	20.00	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	NC34	15.15	DN160	22.17000	0.31	1.65	Vel.máx.
N1	SG1	6.31	DN160	-22.17000	-0.13	-1.65	
N2	N19	3.62	DN20	0.34000	1.00	1.69	
N2	NC35	3.43	DN32	-0.59000	-0.05	-0.57	
N2	NC36	17.19	DN20	0.25000	2.75	1.24	
N3	N4	17.65	DN63	-1.43000	-0.23	-0.68	
N3	NC29	5.38	DN20	0.25000	0.86	1.24	
N3	NC31	14.24	DN63	1.18000	0.13	0.56	
N4	NC28	7.35	DN160	20.57000	0.13	1.53	
N4	NC34	19.52	DN160	-22.00000	-0.39	-1.64	
N5	N9	50.93	DN32	-0.02000	-0.00	-0.23	
N5	NC26	13.84	DN32	0.02000	0.00	0.23	
N6	N7	26.26	DN160	20.30000	0.45	1.51	
N6	N9	26.28	DN160	-20.30000	-0.46	-1.51	
N7	N8	6.74	DN160	20.22000	0.12	1.50	
N7	NC25	5.57	DN20	0.08000	0.12	0.40	
N8	NC24	9.28	DN160	20.22000	0.16	1.50	
N9	N10	13.49	DN160	-20.32000	-0.23	-1.51	
N10	NC27	4.75	DN20	0.08000	0.10	0.40	
N10	NC28	3.80	DN160	-20.40000	-0.07	-1.52	
N12	N36	4.72	DN63	-0.94000	-0.03	-0.45	
N12	NC13	2.17	DN63	0.85000	0.01	0.41	
N12	NC14	3.82	DN20	0.09000	0.10	0.45	
N13	NC17	19.06	DN20	-0.17000	-1.55	-0.85	



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N13	NC19	10.52	DN20	0.17000	0.86	0.85	
N14	N36	10.04	DN160	19.47000	0.16	1.45	
N14	NC20	27.05	DN20	0.25000	4.33	1.24	
N14	NC22	11.65	DN160	-19.72000	-0.19	-1.47	
N15	N60	0.01	DN63	0.00000	-0.00	0.29	
N15	NC39	30.21	DN20	0.17000	2.46	0.85	
N18	N60	21.61	DN63	0.00000	0.00	0.29	
N19	N60	22.38	DN20	0.34000	6.16	1.69	
N36	NC10	21.89	DN63	1.69000	0.38	0.81	
N36	NC11	1.01	DN160	16.67000	0.01	1.24	
N36	NC12	6.12	DN20	0.17000	0.50	0.85	
N38	N39	4.55	DN20	-0.34000	-1.25	-1.69	
N38	N47	9.53	DN20	0.17000	0.78	0.85	
N38	NC8	30.90	DN20	0.17000	2.52	0.85	
N39	NC7	25.19	DN63	1.19000	0.24	0.57	
N39	NC10	2.45	DN63	-1.53000	-0.04	-0.73	
N47	NC9	30.27	DN20	0.17000	2.46	0.85	
N52	NC16	14.34	DN20	-0.34000	-3.95	-1.69	
N52	NC17	15.66	DN20	0.34000	4.31	1.69	
N54	N55	23.50	DN32	-0.51000	-0.27	-0.50	
N54	NC16	5.03	DN32	0.51000	0.06	0.50	
N55	NC15	1.45	DN32	-0.51000	-0.02	-0.50	
N60	NC38	21.92	DN20	0.17000	1.79	0.85	
NC1	NC2	27.24	DN20	-0.17000	-2.22	-0.85	
NC2	NC3	25.87	DN20	-0.34000	-7.12	-1.69	
NC3	NC4	22.98	DN32	-0.51000	-0.26	-0.50	
NC4	NC5	27.98	DN63	-0.68000	-0.10	-0.33	
NC5	NC6	28.33	DN63	-0.85000	-0.15	-0.41	
NC6	NC7	25.44	DN63	-1.02000	-0.18	-0.49	
NC13	NC15	30.07	DN63	0.68000	0.11	0.33	
NC18	NC20	19.55	DN20	-0.08000	-0.43	-0.40	
NC21	NC22	26.61	DN20	-0.08000	-0.59	-0.40	
NC22	NC24	23.35	DN160	-19.97000	-0.39	-1.49	
NC23	NC24	17.47	DN20	-0.08000	-0.39	-0.40	
NC29	NC30	8.75	DN20	0.08000	0.19	0.40	
NC31	NC32	9.41	DN20	0.25000	1.51	1.24	
NC31	NC35	18.25	DN32	0.76000	0.42	0.74	
NC32	NC33	7.92	DN20	0.08000	0.17	0.40	
NC36	NC37	5.53	DN20	0.08000	0.12	0.40	

5.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	NC34	15.15	DN160	22.17000	0.31	1.65
N1	SG1	6.31	DN160	22.17000	0.13	1.65
N2	N19	3.62	DN20	0.34000	1.00	1.69
N2	NC35	3.43	DN32	0.59000	0.05	0.57
N2	NC36	17.19	DN20	0.25000	2.75	1.24
N3	N4	17.65	DN63	1.43000	0.23	0.68
N3	NC29	5.38	DN20	0.25000	0.86	1.24
N3	NC31	14.24	DN63	1.18000	0.13	0.56
N4	NC28	7.35	DN160	20.57000	0.13	1.53
N4	NC34	19.52	DN160	22.00000	0.39	1.64
N5	N9	50.93	DN32	0.02000	0.00	0.02
N5	NC26	13.84	DN32	0.02000	0.00	0.02
N6	N7	26.26	DN160	20.30000	0.45	1.51
N6	N9	26.28	DN160	20.30000	0.46	1.51
N7	N8	6.74	DN160	20.22000	0.12	1.50
N7	NC25	5.57	DN20	0.08000	0.12	0.40
N8	NC24	9.28	DN160	20.22000	0.16	1.50
N9	N10	13.49	DN160	20.32000	0.23	1.51
N10	NC27	4.75	DN20	0.08000	0.10	0.40
N10	NC28	3.80	DN160	20.40000	0.07	1.52
N12	N36	4.72	DN63	0.94000	0.03	0.45
N12	NC13	2.17	DN63	0.85000	0.01	0.41
N12	NC14	3.82	DN20	0.09000	0.10	0.45
N13	NC17	19.06	DN20	0.17000	1.55	0.85
N13	NC19	10.52	DN20	0.17000	0.86	0.85
N14	N36	10.04	DN160	19.47000	0.16	1.45
N14	NC20	27.05	DN20	0.25000	4.33	1.24
N14	NC22	11.65	DN160	19.72000	0.19	1.47
N15	N60	0.01	DN63	0.00000	0.00	0.00
N15	NC39	30.21	DN20	0.17000	2.46	0.85
N18	N60	21.61	DN63	0.00000	0.00	0.00
N19	N60	22.38	DN20	0.34000	6.16	1.69
N36	NC10	21.89	DN63	1.69000	0.38	0.81
N36	NC11	1.01	DN160	16.67000	0.01	1.24
N36	NC12	6.12	DN20	0.17000	0.50	0.85
N38	N39	4.55	DN20	0.34000	1.25	1.69
N38	N47	9.53	DN20	0.17000	0.78	0.85
N38	NC8	30.90	DN20	0.17000	2.52	0.85
N39	NC7	25.19	DN63	1.19000	0.24	0.57
N39	NC10	2.45	DN63	1.53000	0.04	0.73
N47	NC9	30.27	DN20	0.17000	2.46	0.85
N52	NC16	14.34	DN20	0.34000	3.95	1.69



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N52	NC17	15.66	DN20	0.34000	4.31	1.69
N54	N55	23.50	DN32	0.51000	0.27	0.50
N54	NC16	5.03	DN32	0.51000	0.06	0.50
N55	NC15	1.45	DN32	0.51000	0.02	0.50
N60	NC38	21.92	DN20	0.17000	1.79	0.85
NC1	NC2	27.24	DN20	0.17000	2.22	0.85
NC2	NC3	25.87	DN20	0.34000	7.12	1.69
NC3	NC4	22.98	DN32	0.51000	0.26	0.50
NC4	NC5	27.98	DN63	0.68000	0.10	0.33
NC5	NC6	28.33	DN63	0.85000	0.15	0.41
NC6	NC7	25.44	DN63	1.02000	0.18	0.49
NC13	NC15	30.07	DN63	0.68000	0.11	0.33
NC18	NC20	19.55	DN20	0.08000	0.43	0.40
NC21	NC22	26.61	DN20	0.08000	0.59	0.40
NC22	NC24	23.35	DN160	19.97000	0.39	1.49
NC23	NC24	17.47	DN20	0.08000	0.39	0.40
NC29	NC30	8.75	DN20	0.08000	0.19	0.40
NC31	NC32	9.41	DN20	0.25000	1.51	1.24
NC31	NC35	18.25	DN32	0.76000	0.42	0.74
NC32	NC33	7.92	DN20	0.08000	0.17	0.40
NC36	NC37	5.53	DN20	0.08000	0.12	0.40

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	NC34	15.15	DN160	22.17000	0.31	1.65
N1	SG1	6.31	DN160	22.17000	0.13	1.65
N2	N19	3.62	DN20	0.34000	1.00	1.69
N2	NC35	3.43	DN32	0.59000	0.05	0.57
N2	NC36	17.19	DN20	0.25000	2.75	1.24
N3	N4	17.65	DN63	1.43000	0.23	0.68
N3	NC29	5.38	DN20	0.25000	0.86	1.24
N3	NC31	14.24	DN63	1.18000	0.13	0.56
N4	NC28	7.35	DN160	20.57000	0.13	1.53
N4	NC34	19.52	DN160	22.00000	0.39	1.64
N5	N9	50.93	DN32	0.02000	0.00	0.02
N5	NC26	13.84	DN32	0.02000	0.00	0.02
N6	N7	26.26	DN160	20.30000	0.45	1.51
N6	N9	26.28	DN160	20.30000	0.46	1.51
N7	N8	6.74	DN160	20.22000	0.12	1.50
N7	NC25	5.57	DN20	0.08000	0.12	0.40
N8	NC24	9.28	DN160	20.22000	0.16	1.50
N9	N10	13.49	DN160	20.32000	0.23	1.51

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N10	NC27	4.75	DN20	0.08000	0.10	0.40
N10	NC28	3.80	DN160	20.40000	0.07	1.52
N12	N36	4.72	DN63	0.94000	0.03	0.45
N12	NC13	2.17	DN63	0.85000	0.01	0.41
N12	NC14	3.82	DN20	0.09000	0.10	0.45
N13	NC17	19.06	DN20	0.17000	1.55	0.85
N13	NC19	10.52	DN20	0.17000	0.86	0.85
N14	N36	10.04	DN160	19.47000	0.16	1.45
N14	NC20	27.05	DN20	0.25000	4.33	1.24
N14	NC22	11.65	DN160	19.72000	0.19	1.47
N15	N60	0.01	DN63	0.00000	0.00	0.00
N15	NC39	30.21	DN20	0.17000	2.46	0.85
N18	N60	21.61	DN63	0.00000	0.00	0.00
N19	N60	22.38	DN20	0.34000	6.16	1.69
N36	NC10	21.89	DN63	1.69000	0.38	0.81
N36	NC11	1.01	DN160	16.67000	0.01	1.24
N36	NC12	6.12	DN20	0.17000	0.50	0.85
N38	N39	4.55	DN20	0.34000	1.25	1.69
N38	N47	9.53	DN20	0.17000	0.78	0.85
N38	NC8	30.90	DN20	0.17000	2.52	0.85
N39	NC7	25.19	DN63	1.19000	0.24	0.57
N39	NC10	2.45	DN63	1.53000	0.04	0.73
N47	NC9	30.27	DN20	0.17000	2.46	0.85
N52	NC16	14.34	DN20	0.34000	3.95	1.69
N52	NC17	15.66	DN20	0.34000	4.31	1.69
N54	N55	23.50	DN32	0.51000	0.27	0.50
N54	NC16	5.03	DN32	0.51000	0.06	0.50
N55	NC15	1.45	DN32	0.51000	0.02	0.50
N60	NC38	21.92	DN20	0.17000	1.79	0.85
NC1	NC2	27.24	DN20	0.17000	2.22	0.85
NC2	NC3	25.87	DN20	0.34000	7.12	1.69
NC3	NC4	22.98	DN32	0.51000	0.26	0.50
NC4	NC5	27.98	DN63	0.68000	0.10	0.33
NC5	NC6	28.33	DN63	0.85000	0.15	0.41
NC6	NC7	25.44	DN63	1.02000	0.18	0.49
NC13	NC15	30.07	DN63	0.68000	0.11	0.33
NC18	NC20	19.55	DN20	0.08000	0.43	0.40
NC21	NC22	26.61	DN20	0.08000	0.59	0.40
NC22	NC24	23.35	DN160	19.97000	0.39	1.49
NC23	NC24	17.47	DN20	0.08000	0.39	0.40
NC29	NC30	8.75	DN20	0.08000	0.19	0.40
NC31	NC32	9.41	DN20	0.25000	1.51	1.24
NC31	NC35	18.25	DN32	0.76000	0.42	0.74
NC32	NC33	7.92	DN20	0.08000	0.17	0.40
NC36	NC37	5.53	DN20	0.08000	0.12	0.40

7. MEDICIÓN

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 15 RED DE ABASTECIMIENTO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1 PN10 TUBO PEAD		
Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN20	431.18	517.42
DN32	139.42	167.31
DN63	221.74	266.08
DN160	180.23	216.28

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.



ANEJO 16: RED DE SANEAMIENTO

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. NORMATIVA APLICADA 2

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR PGOM DE MUGARDOS 2

4. ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SANEAMIENTO 3

5. REDES PROYECTADAS 3

6. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED 4

7. CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES 6

8. CÁLCULO DE LISTADOS DE LA RED DE FECALES 6

9. CÁLCULO DE LISTADOS DE LA RED DE PLUVIALES 6



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el dimensionamiento y definición de las redes de saneamiento y aguas pluviales de la urbanización proyectada en el casco urbano de Mugardos.

Se proyectarán de forma separativa, a pesar de que en la zona el saneamiento existente es todavía unitario.

Las funciones de cada una de ellas son las siguientes:

- RED DE SANEAMIENTO: recogerá las aguas residuales de viviendas y equipamientos.
- RED DE PLUVIALES: recogerá el agua de escorrentía recogida por los sumideros, y demás sistemas de drenaje superficial.

En ambos casos el vertido se realiza a la red ya existente.

2. NORMATIVA APLICADA

La normativa aplicada en el diseño de la red de saneamiento es la siguiente:

- Instrucciones técnicas para obras hidráulicas en Galicia. ITOHG-SAN
- NTE-ISA, de instalaciones de salubridad: alcantarillado.
- NTE-ISD, de instalaciones de salubridad: depuración y vertido.
- Orden del MOPU del 15/ IX/86: Pliego de Prescripciones Técnicas de tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Instrucción 5.2.I.C.- “Drenaje superficial”
- P.G.O.M. del Ayuntamiento de Mugardos.
- Guía para la redacción de proyectos de urbanización. Ministerio de Fomento.

3. CRITERIOS IMPUESTOS POR PGOM MUGARDOS

Art. 181.- El saneamiento se realizará normalmente por el sistema unitario cuando se vierta a colectores de uso público. No obstante en las zonas de edificación predominantemente residenciales, en que existan arroyos que puedan servir para la evacuación de aguas de lluvia, se podrá utilizar el sistema separativo. También podrá emplearse el sistema separativo cuando las aguas residuales se conduzcan a instalaciones de depuración completa antes de verterlas a los cauces públicos naturales a los que podrán desaguar directamente las aguas de lluvia.

Art. 182.- No se permitirá el uso de fosas sépticas en los cascos urbanos de la villa de Mugardos y O Seixo, siendo obligatoria la conexión a la red municipal.

Art. 183.- Estarán obligados a depurar sus aguas residuales antes de verterlas a colectores públicos o cauces naturales:

- Las viviendas o instalaciones industriales situadas fuera del ámbito geográfico del suelo urbano señalado en estas normas.
- Los establecimientos industriales que evacuen aguas residuales o productos cuyas composiciones cualitativas y cuantitativas sean superiores a los límites establecidos en el reglamento de actividades molestas, deberán establecer los medios reductores para que dichas aguas reúnan las características reglamentarias.

Art. 184.- Los caudales medio y máximo de aguas negras se tomarán iguales a los correspondientes de abastecimiento.

El caudal máximo de agua de lluvia será igual al de un período de retorno de diez años.

Art. 185.- Las redes de evacuación de agua y saneamiento cumplirán las siguientes condiciones:

- Velocidad de las aguas entre 0.5 y 2 m/s.
- Sección mínima 0.3 m de diámetro
- Tuberías de hormigón centrifugado para diámetros hasta 0.60 m y de hormigón armado para las superiores.
- Cámaras de descarga automática en cabecera.
- Pozos de registro visitables en los cambios de dirección y como mínimo cada 50 m en tramos restos.
- Todas las conducciones serán subterráneas y seguirán el trazado de la red viaria y los espacios libres públicos.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)

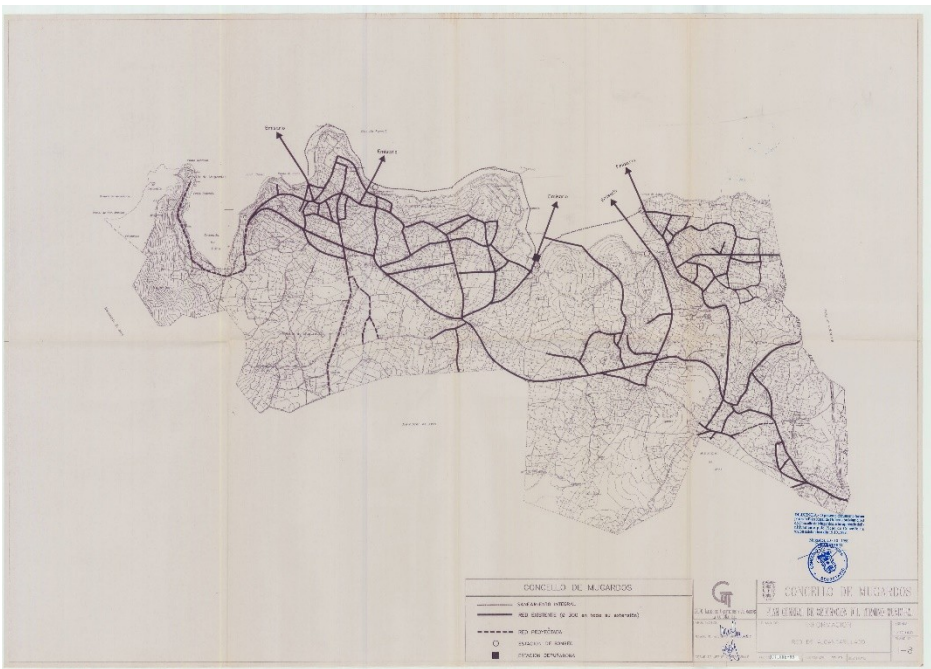


⇒ Serán de estricta aplicación la ley de aguas y el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

4. ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SANEAMIENTO

La urbanización proyectada se encuentra bordeada por una red de saneamiento unitaria, aunque no se disponen de datos correspondientes a diámetros.

No obstante, la nueva red se construirá unitaria, y tanto la red de pluviales como la de fecales se conectarán a la red existente hasta que se construya un red separativa, suponiendo en todo caso que la red soporta la carga que se le aporta.



La red existente vierte mediante emisario submarino a la ria de Ferrol, como puede verse en la anterior imagen.

5. REDES PROYECTADAS

Para el correcto diseño de las redes de saneamiento y pluviales se han seguido las normas ITOHG y el PXOM del ayuntamiento de Mugardos.

– Sistema de evacuación

El sistema se proyectará separativo aunque el sistema existente es unitario, utilizando, por lo tanto, conductos independientes para fecales y pluviales.

– Trazado de la red

Los criterios de los que partiremos son los siguientes:

- ⇒ Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- ⇒ Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno.
- ⇒ Evacuación rápida, sin estancamientos de las aguas usadas, en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- ⇒ La velocidad del agua debe estar comprendida **entre 0,5 m/s y 5 m/s**. La primera velocidad se establece como límite inferior para que no se produzca sedimentación y la siguiente como límite superior para evitar la erosión de las tuberías.
- ⇒ Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red, y el consiguiente retroceso.
- ⇒ La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
- ⇒ La red se diseñará siguiendo el trazado viario y, siempre que el cálculo lo permita, su pendiente se adaptará a la del viario. Se ha aprovechado la pendiente del terreno para diseñar el trazado de la red de forma que el sistema de circulación sea por gravedad a lo largo de toda la longitud de tubería. De este modo el agua circula debido a la pendiente que tiene la conducción.
- ⇒ **La profundidad mínima de las conducciones de pluviales será de 1,25m mientras que la de fecales será de 1,5m.**
- ⇒ Las redes, tanto de pluviales como de fecales serán sencillas, tal y como recomienda la norma para anchos de vías menores de 20 m. Ambas tendrán sus correspondientes acometidas a las parcelas.

– Materiales



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)

Podrán utilizarse cualquiera de los materiales prescritos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU/86). Según dicho documento, los materiales normalmente empleados en la fabricación de tubos serán:

- ☐ Hormigón en masa o armado
- ☐ Amianto cemento
- ☐ Grés
- ☐ Policloruro de vinilo no plastificado
- ☐ Polietileno de alta densidad
- ☐ Poliéster reforzado con fibra de vidrio

El material elegido es el **policloruro de vinilo** no plastificado para ambas redes. Este material presenta un buen comportamiento contra la corrosión por causa de las aguas residuales.

Es apto para temperaturas de las aguas residuales inferiores a 40°C de forma permanente, y cuando se transporten vertidos agresivos se tendrá que observar la UNE 53 389/85, ya que los compuestos derivados de acetatos, cloruros, éteres y sulfuros, etc., atacan al PVC.

En las conducciones bajo calzada, se colocará una **conducción reforzada**.

– **Separación con otras conducciones**

Las conducciones de saneamiento deberán estar siempre situadas a mayor profundidad que las de abastecimiento para evitar contaminaciones en caso de fugas.

– **Elementos constituyentes de la red**

Los elementos que se han utilizado a la hora de diseñar la red son los siguientes:

☐ **Red de alcantarillado:** Está formada por los conductos subterráneos que transportan las aguas residuales y pluviales de una población. Como se explicó anteriormente, habrá dos redes, una para pluviales y otra para fecales. El material escogido para las tuberías es el PVC.

☐ **Pozo de registro circular:** Se colocan en acometidas a la red, en el encuentro de conducciones, cambios de pendiente, de sección y dirección.

☐ **Sumidero:** Para la recogida de aguas de lluvia y riego, con una separación máxima de 40 m. Se acometerá a pozos.

☐ **Punto de vertido:** Punto donde la conducción desemboca en la red existentes

6. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

– **Red de saneamiento**

Dado que las aguas fecales son las generadas como consecuencia del desarrollo de actividades humanas, para el cálculo se supone que los caudales calculados en los nudos para la red de abastecimiento son los mismos que deben aparecer en los caudales aportados a la red de saneamiento.

Los caudales por tanto, serán:

☐ **Cabañas: 0.08 l/ (s · viv)**

☐ **Galpón: 0.08 l/s**

☐ **Cafetería y recepción: 0.09 l/s**

– **Red de aguas pluviales**

Hay diversos procedimientos para la obtención de caudales de lluvia, basados en métodos directos, fórmulas empíricas, método racional, método de correlación lluvia-escorrentía, método del hidrograma unitario, método de la capacidad de embalse alcantarillas-superficie, modelos de simulación por ordenador (SWMM,...), etc.

Para el dimensionamiento de cuencas urbanas, donde la superficie es reducida, la dispersión entre los diferentes métodos no es muy importante, aunque el más común es el método racional en el cálculo de las aguas pluviales. Por medio del método racional se establece la relación entre la lluvia caída y el caudal a desaguar.

Para el cálculo de la red de pluviales se procederá según el método racional en el que se establece la siguiente relación.

$$Q = C_m \cdot I \cdot A / 3600$$

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Siendo:

- Q: Caudal a evacuar en litros por segundo
- Cm: Coeficiente de Escorrentía medio
- I: Intensidad de lluvia, en mm/h, para el período de retorno dado y una duración del aguacero igual al tiempo de concentración
- A: Superficie de la cuenca en m2

El método que seguiremos consistirá en los siguientes pasos:

- Se calcula la cuenca afluyente al punto que queremos calcular el caudal
- Se calculan las superficies parciales (Si) y la superficie total (S) de distintos coeficientes de escorrentía.
- Se definen los coeficientes para cada tipo de superficie y se calcula el coeficiente de escorrentía mediante la expresión:

Cm = Σ(ci · Si) / ΣSi

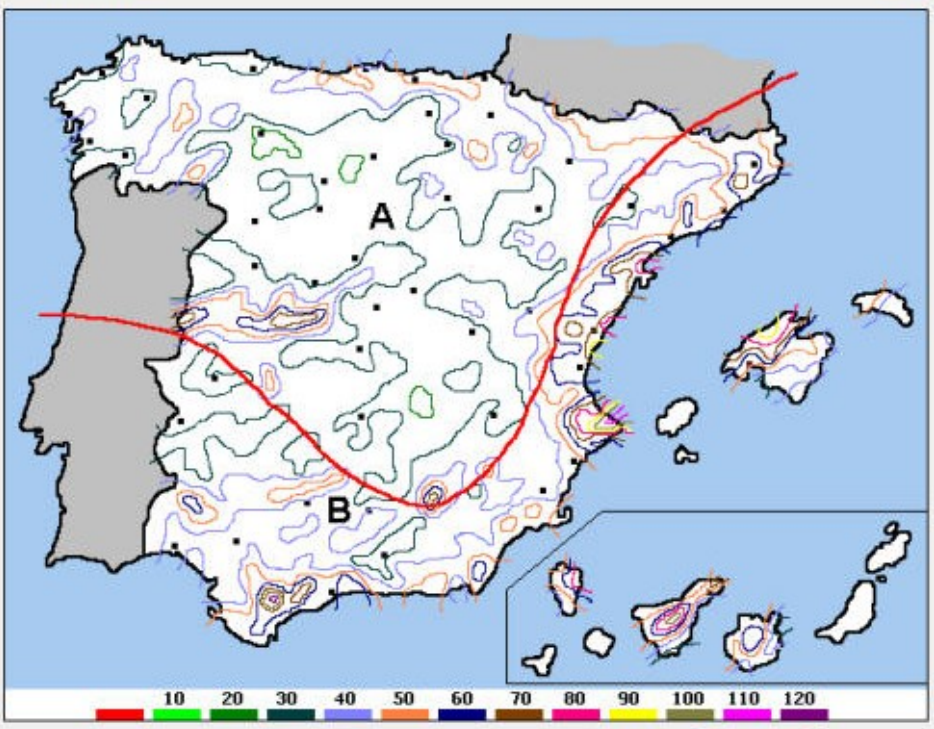
Donde:

- Si: superficies parciales
- Ci: coeficiente de escorrentía para cada superficie. Siendo:

TIPO DE SUPERFICIE	COEFICIENTE
Pavimentos	0.8
Cubiertas o tejados	0.85

- Cálculo de la intensidad de lluvia en mm/h. Para su obtención se recurre al mapa de isoyetas y zonas pluviométricas de España

Para quedarnos del lado de la seguridad se considerará que la isoyeta correspondiente es la 30 de la zona A obteniendo así una intensidad pluviométrica de 90 mm/h.



Intensidad pluviométrica (I) en mm/h												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Con esto, la fórmula quedará:

Q = Cm · 90 · Si / 3600

Pozos de la red de pluviales

En la siguiente tabla se recogen los caudales aportados a cada uno de los pozos de la red. Para el cálculo de caudales se considerará el caso más desfavorable en sumideros de caminos, que se supondrán todos a una distancia de 40 m, al igual que en el caso de los sumideros de la carretera principal.

POZO	Calzada (m²)	Cm	Q (l/s)
------	--------------	----	---------

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)



Sumideros de carretera	40*6=240	0.8	4.80
Sumideros de caminos	0.75*40=30	0.8	0.60
Aparcamiento	954	0.8	19.18
Viviendas	77	0.85	1.63
Restaurante	680	0.85	14.45

También se supondrá que el desagüe de fondo de la piscina irá conectado a la red de pluviales. El volumen de agua estimado para esta esta instalación será de 238.40m³. Si suponemos que queremos vaciarla en 2 horas, el caudal que se aportará a la red será de 119.20 m³/h o lo que es lo mismo **33.11 l/s**.

7. CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES

El cálculo de las conducciones se realiza, como se explicó anteriormente, con la aplicación Alcantarillado del módulo de Infraestructuras Urbanas del programa CYPE Ingenieros. Para ello, además de conocer el caudal aportado en cada nodo hay que considerar lo siguiente:

- ⇒ Dibujo en planta de la red, para que el programa conozca la longitud de los tramos y la ubicación de los nodos de consumo.
- ⇒ Cota del terreno y profundidad del pozo en los nudos de aportación y cota del terreno en los nudos de transición. Para ello se tendrá en cuenta que las tuberías se encuentran a una profundidad mínima de 1,50 metros en residuales y 1,25 en pluviales.
- ⇒ Material de la conducción. Como se ha explicado anteriormente, el material a utilizar en toda la red es el PVC, en concreto 1A 2000 TUBO UPVC, que es un tubo cilíndrico de PVC no plastificado de 2000 Kp/m² de presión nominal, clase 1A.
- ⇒ Límites de velocidades. Límite superior: La velocidad máxima impuesta es de 5 m/seg, para evitar fenómenos de erosión y ruidos. Límite inferior: Suele emplearse 0.5 m/seg. En algún tramo no se cumple esta limitación pero se resuelve mediante la implantación de cámaras de descarga.
- ⇒ Límites de pendientes. Límite superior: La pendiente máxima impuesta es de un 15 %. Límite inferior: la pendiente mínima impuesta es de un 0.5%.
- ⇒ Una vez introducidos los caudales correspondientes a cada nudo, se procede al cálculo de la instalación. Para ello se emplea la formulación que aparece en el apéndice del final del anejo.
- ⇒ Los diámetros utilizados serán: DN 315 tanto para fecales como para pluviales.

8. CÁLCULO DE LISTADOS DE LA RED DE FECALES

A continuación se adjuntan los listados de cálculo de la red de fecales.

9. CÁLCULO DE LISTADOS DE LA RED DE PLUVIALES

A continuación se adjuntan los listados de cálculo de la red de saneamiento de pluviales.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	284.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- ⇒ Q es el caudal en m³/s
- ⇒ v es la velocidad del fluido en m/s
- ⇒ A es la sección de la lámina de fluido (m²).
- ⇒ Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- ⇒ So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- ⇒ n es el coeficiente de Manning.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales
Fecales	1.00

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N2	21.00	3.78	---	
N3	24.00	1.78	---	
N9	20.82	4.02	---	
N11	23.00	3.88	---	
PS1	24.00	1.78	0.09000	
PS2	20.93	2.08	0.08000	
PS3	25.08	1.78	0.08000	
PS4	25.08	1.78	0.08000	
PS5	23.83	1.78	0.08000	
PS6	22.56	1.78	0.08000	
PS7	22.35	1.78	0.08000	
PS8	20.55	1.78	0.08000	
PS9	21.75	2.78	0.08000	
PS10	23.90	1.78	0.08000	
PS11	20.75	4.24	0.00000	
SM1	20.70	4.29	0.81000	

6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetro s	Pendiente	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad	Coment.
N1	PS1	9.97	DN315	5.99	-	3.94	-0.52	
N1	PS2	46.08	DN315	6.00	0.09000	3.93	0.52	
N2	N9	41.58	DN315	1.00	0.65000	14.98	0.51	
N2	N11	16.25	DN315	4.99	-	8.21	-0.76	
N2	PS2	54.45	DN315	3.00	-	6.21	-0.49	
N2	PS7	10.70	DN315	12.61	-	3.14	-0.64	
N3	N11	21.62	DN315	4.63	0.16000	5.46	0.56	
N3	PS3	9.31	DN315	11.60	-	3.20	-0.62	
N3	PS4	17.33	DN315	6.23	-	3.69	-0.50	
N5	N9	20.10	DN315	1.00	-	15.82	-0.53	

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Inicio	Final	Longitud m	Diámetro s	Pendiente	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad	Coment.
N5	PS11	8.97	DN315	1.00	0.73000	15.82	0.53	
N9	PS8	17.13	DN315	9.93	-	3.31	-0.59	
N11	PS5	26.49	DN315	6.99	-	3.60	-0.52	
N11	PS6	33.22	DN315	4.99	-	3.89	-0.47	Vel. < 0.5
N11	PS10	10.93	DN315	8.24	-	3.46	-0.55	
PS9	PS11	1.32	DN315	0.66	0.08000	6.21	0.23	Vel. < 0.5
PS11	SM1	9.88	DN315	1.00	0.81000	16.61	0.54	

N3	PS4	17.33	DN315	6.23	0.08000	3.69	0.50
N5	N9	20.10	DN315	1.00	0.73000	15.82	0.53
N5	PS11	8.97	DN315	1.00	0.73000	15.82	0.53
N9	PS8	17.13	DN315	9.93	0.08000	3.31	0.59
N11	PS5	26.49	DN315	6.99	0.08000	3.60	0.52
N11	PS6	33.22	DN315	4.99	0.08000	3.89	0.47
N11	PS10	10.93	DN315	8.24	0.08000	3.46	0.55
PS9	PS11	1.32	DN315	0.66	0.08000	6.21	0.23
PS11	SM1	9.88	DN315	1.00	0.81000	16.61	0.54

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS1	9.97	DN315	5.99	0.09000	3.94	0.52
N1	PS2	46.08	DN315	6.00	0.09000	3.93	0.52
N2	N9	41.58	DN315	1.00	0.65000	14.98	0.51
N2	N11	16.25	DN315	4.99	0.40000	8.21	0.76
N2	PS2	54.45	DN315	3.00	0.17000	6.21	0.49
N2	PS7	10.70	DN315	12.61	0.08000	3.14	0.64
N3	N11	21.62	DN315	4.63	0.16000	5.46	0.56
N3	PS3	9.31	DN315	11.60	0.08000	3.20	0.62
N3	PS4	17.33	DN315	6.23	0.08000	3.69	0.50
N5	N9	20.10	DN315	1.00	0.73000	15.82	0.53
N5	PS11	8.97	DN315	1.00	0.73000	15.82	0.53
N9	PS8	17.13	DN315	9.93	0.08000	3.31	0.59
N11	PS5	26.49	DN315	6.99	0.08000	3.60	0.52
N11	PS6	33.22	DN315	4.99	0.08000	3.89	0.47
N11	PS10	10.93	DN315	8.24	0.08000	3.46	0.55
PS9	PS11	1.32	DN315	0.66	0.08000	6.21	0.23
PS11	SM1	9.88	DN315	1.00	0.81000	16.61	0.54

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS1	9.97	DN315	5.99	0.09000	3.94	0.52
N1	PS2	46.08	DN315	6.00	0.09000	3.93	0.52
N2	N9	41.58	DN315	1.00	0.65000	14.98	0.51
N2	N11	16.25	DN315	4.99	0.40000	8.21	0.76
N2	PS2	54.45	DN315	3.00	0.17000	6.21	0.49
N2	PS7	10.70	DN315	12.61	0.08000	3.14	0.64
N3	N11	21.62	DN315	4.63	0.16000	5.46	0.56
N3	PS3	9.31	DN315	11.60	0.08000	3.20	0.62

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO PVC

Descripción	Longitud m
DN315	355.35

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	1646.12	226.89	1396.77
Total	1646.12	226.89	1396.77

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio	Terreno Final	Longitud	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Vol. excavado	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento
N1	PS1	23.49	23.65	9.97	2.22	1.78	80.00	26.20	6.37	19.20	20.27
N1	PS2	23.49	20.58	46.08	2.22	2.08	80.00	135.12	29.48	102.71	98.29
N2	N9	20.65	20.47	41.58	3.78	4.02	80.00	319.43	26.60	290.19	137.16
N2	N11	20.65	22.65	16.25	2.69	3.88	80.00	94.38	10.37	82.99	46.87

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)



N2	PS2	20.65	20.58	54.45	3.78	2.08	80.00	264.40	34.82	226.13	144.33
N2	PS7	20.65	22.00	10.70	1.78	1.78	80.00	23.52	6.85	15.99	20.22
N3	N11	23.65	22.65	21.62	1.78	1.78	80.00	47.50	13.83	32.30	40.85
N3	PS3	23.65	24.73	9.31	1.78	1.78	80.00	20.46	5.96	13.91	17.59
N3	PS4	23.65	24.73	17.33	1.78	1.78	80.00	38.08	11.09	25.89	32.75
N5	N9	20.43	20.47	20.10	4.18	4.02	80.00	168.10	12.86	153.96	69.02
N5	PS11	20.43	20.40	8.97	4.18	4.24	80.00	78.43	5.74	72.12	31.45
N9	PS8	20.47	20.15	17.13	3.76	1.78	80.00	74.96	10.89	63.00	43.04
N11	PS5	22.65	23.48	26.49	2.81	1.78	80.00	86.60	16.94	67.98	59.05
N11	PS6	22.65	22.21	33.22	3.88	1.78	80.00	153.80	21.21	130.49	85.81
N11	PS10	22.65	23.55	10.93	1.78	1.78	80.00	24.01	6.99	16.33	20.65
PS9	PS11	21.40	20.40	1.32	2.78	1.78	80.00	2.84	0.56	2.22	1.95
PS11	SM1	20.40	20.35	9.88	4.24	4.29	80.00	88.31	6.32	81.36	35.01

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.78	9
2.22	1
2.08	1
3.78	1
4.02	1
4.18	1
4.24	1
4.29	1
2.78	1
3.88	1
Total	18



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	284.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- ⇒ Q es el caudal en m3/s
- ⇒ v es la velocidad del fluido en m/s
- ⇒ A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- ⇒ Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- ⇒ So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- ⇒ n es el coeficiente de Manning.

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N2	22.24	1.53	---	
N4	23.83	1.79	---	
N5	21.97	1.60	---	
PS1	25.02	1.53	1.20000	
PS2	24.43	2.22	1.20000	
PS3	23.90	1.53	2.83000	
PS4	22.35	1.53	2.83000	
PS5	22.60	2.02	1.20000	
PS6	20.55	1.53	2.83000	
PS7	21.20	2.42	1.20000	
PS8	20.78	2.17	1.20000	
PS9	25.08	1.53	2.83000	
PS10	25.70	2.22	1.20000	
PS11	22.39	1.54	1.20000	
PS12	23.85	1.54	1.20000	
PS13	21.00	1.92	0.60000	
PS14	21.00	2.21	33.17000	
PS15	25.08	1.53	2.83000	
PS16	25.85	2.37	0.06000	
PS17	24.95	1.63	1.20000	
PS18	23.83	1.54	2.83000	
PS19	23.70	1.53	1.20000	
PS20	22.56	1.60	2.83000	
PS21	23.30	1.53	1.20000	
PS23	20.93	1.60	2.83000	
PS24	23.15	1.53	15.65000	
PS25	23.08	1.53	4.80000	
PS26	21.28	1.53	19.18000	
PS27	21.00	1.53	4.80000	
PS28	19.70	1.53	4.80000	
PS29	19.95	2.18	4.80000	
PS30	19.31	1.91	4.80000	
PS31	20.25	3.39	4.80000	
SM1	20.63	4.15	133.30000	

5.2 Listado de tramos

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS1	12.38	DN315	1.00	-1.20000	19.99	-0.61	Vel.mín.
N1	PS2	17.02	DN315	2.76	1.20000	15.74	0.87	
N2	PS2	12.49	DN315	12.02	-5.23000	22.27	-2.27	
N2	PS4	17.84	DN315	0.62	-2.83000	33.69	-0.67	
N2	PS5	12.37	DN315	1.00	8.06000	49.73	1.08	
N3	N6	8.40	DN315	5.01	9.26000	36.00	1.99	
N3	PS5	9.01	DN315	1.00	-9.26000	53.23	-1.13	
N4	PS18	18.41	DN315	1.00	-6.92000	46.16	-1.03	
N4	PS19	12.25	DN315	1.00	-1.20000	19.99	-0.61	
N4	PS20	13.37	DN315	8.10	8.12000	30.13	2.26	
N5	PS20	18.63	DN315	3.17	-10.95000	43.60	-1.78	
N5	PS21	28.21	DN315	4.71	-1.20000	13.89	-1.05	
N5	PS23	15.92	DN315	6.53	12.15000	38.48	2.36	
N6	PS7	6.73	DN315	6.09	9.26000	34.35	2.13	
N20	PS10	11.78	DN315	1.00	-4.03000	35.55	-0.88	
N20	PS12	25.59	DN315	4.10	4.03000	25.38	1.44	Vel.máx.
N25	PS16	6.24	DN315	1.00	-2.89000	30.33	-0.80	
N25	PS17	10.28	DN315	1.00	2.89000	30.32	0.80	
PS2	PS3	15.72	DN315	1.00	-2.83000	30.02	-0.79	
PS6	PS7	23.82	DN315	1.00	2.83000	30.02	0.79	
PS7	PS8	16.53	DN315	1.00	13.29000	63.64	1.25	
PS8	PS31	8.66	DN315	1.00	14.49000	66.47	1.28	
PS9	PS10	6.34	DN315	0.99	2.83000	30.06	0.79	
PS11	PS12	26.87	DN315	5.43	5.23000	26.88	1.72	
PS11	PS13	26.65	DN315	5.22	6.43000	29.94	1.80	
PS13	PS14	28.88	DN315	1.00	22.01000	82.13	1.45	
PS13	PS23	24.86	DN315	1.00	-14.98000	67.57	-1.30	
PS14	PS29	15.69	DN315	2.81	55.18000	101.38	2.72	
PS15	PS16	6.53	DN315	0.99	2.83000	30.07	0.79	
PS17	PS18	16.15	DN315	6.35	4.09000	23.05	1.69	
PS24	PS25	3.66	DN315	1.91	15.65000	58.75	1.65	
PS25	PS26	24.81	DN315	7.25	20.45000	48.29	2.86	
PS26	PS27	15.19	DN315	1.84	39.63000	95.11	2.13	
PS27	PS28	35.54	DN315	3.66	44.43000	84.45	2.81	
PS28	PS29	39.99	DN315	1.00	49.23000	126.31	1.81	
PS29	PS30	36.90	DN315	1.00	109.21000	211.61	2.16	
PS30	PS31	35.58	DN315	1.50	114.01000	187.22	2.57	
PS31	SM1	25.06	DN315	1.50	133.30000	211.04	2.64	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS1	12.38	DN315	1.00	1.20000	19.99	0.61
N1	PS2	17.02	DN315	2.76	1.20000	15.74	0.87
N2	PS2	12.49	DN315	12.02	5.23000	22.27	2.27
N2	PS4	17.84	DN315	0.62	2.83000	33.69	0.67
N2	PS5	12.37	DN315	1.00	8.06000	49.73	1.08
N3	N6	8.40	DN315	5.01	9.26000	36.00	1.99
N3	PS5	9.01	DN315	1.00	9.26000	53.23	1.13
N4	PS18	18.41	DN315	1.00	6.92000	46.16	1.03
N4	PS19	12.25	DN315	1.00	1.20000	19.99	0.61
N4	PS20	13.37	DN315	8.10	8.12000	30.13	2.26
N5	PS20	18.63	DN315	3.17	10.95000	43.60	1.78
N5	PS21	28.21	DN315	4.71	1.20000	13.89	1.05
N5	PS23	15.92	DN315	6.53	12.15000	38.48	2.36
N6	PS7	6.73	DN315	6.09	9.26000	34.35	2.13
N20	PS10	11.78	DN315	1.00	4.03000	35.55	0.88
N20	PS12	25.59	DN315	4.10	4.03000	25.38	1.44
N25	PS16	6.24	DN315	1.00	2.89000	30.33	0.80
N25	PS17	10.28	DN315	1.00	2.89000	30.32	0.80
PS2	PS3	15.72	DN315	1.00	2.83000	30.02	0.79
PS6	PS7	23.82	DN315	1.00	2.83000	30.02	0.79
PS7	PS8	16.53	DN315	1.00	13.29000	63.64	1.25
PS8	PS31	8.66	DN315	1.00	14.49000	66.47	1.28
PS9	PS10	6.34	DN315	0.99	2.83000	30.06	0.79
PS11	PS12	26.87	DN315	5.43	5.23000	26.88	1.72
PS11	PS13	26.65	DN315	5.22	6.43000	29.94	1.80
PS13	PS14	28.88	DN315	1.00	22.01000	82.13	1.45
PS13	PS23	24.86	DN315	1.00	14.98000	67.57	1.30
PS14	PS29	15.69	DN315	2.81	55.18000	101.38	2.72
PS15	PS16	6.53	DN315	0.99	2.83000	30.07	0.79
PS17	PS18	16.15	DN315	6.35	4.09000	23.05	1.69
PS24	PS25	3.66	DN315	1.91	15.65000	58.75	1.65
PS25	PS26	24.81	DN315	7.25	20.45000	48.29	2.86
PS26	PS27	15.19	DN315	1.84	39.63000	95.11	2.13
PS27	PS28	35.54	DN315	3.66	44.43000	84.45	2.81
PS28	PS29	39.99	DN315	1.00	49.23000	126.31	1.81
PS29	PS30	36.90	DN315	1.00	109.21000	211.61	2.16
PS30	PS31	35.58	DN315	1.50	114.01000	187.22	2.57
PS31	SM1	25.06	DN315	1.50	133.30000	211.04	2.64

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS1	12.38	DN315	1.00	1.20000	19.99	0.61
N1	PS2	17.02	DN315	2.76	1.20000	15.74	0.87
N2	PS2	12.49	DN315	12.02	5.23000	22.27	2.27



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 16 RED DE SANEAMIENTO)

N2	PS4	17.84	DN315	0.62	2.83000	33.69	0.67
N2	PS5	12.37	DN315	1.00	8.06000	49.73	1.08
N3	N6	8.40	DN315	5.01	9.26000	36.00	1.99
N3	PS5	9.01	DN315	1.00	9.26000	53.23	1.13
N4	PS18	18.41	DN315	1.00	6.92000	46.16	1.03
N4	PS19	12.25	DN315	1.00	1.20000	19.99	0.61
N4	PS20	13.37	DN315	8.10	8.12000	30.13	2.26
N5	PS20	18.63	DN315	3.17	10.95000	43.60	1.78
N5	PS21	28.21	DN315	4.71	1.20000	13.89	1.05
N5	PS23	15.92	DN315	6.53	12.15000	38.48	2.36
N6	PS7	6.73	DN315	6.09	9.26000	34.35	2.13
N20	PS10	11.78	DN315	1.00	4.03000	35.55	0.88
N20	PS12	25.59	DN315	4.10	4.03000	25.38	1.44
N25	PS16	6.24	DN315	1.00	2.89000	30.33	0.80
N25	PS17	10.28	DN315	1.00	2.89000	30.32	0.80
PS2	PS3	15.72	DN315	1.00	2.83000	30.02	0.79
PS6	PS7	23.82	DN315	1.00	2.83000	30.02	0.79
PS7	PS8	16.53	DN315	1.00	13.29000	63.64	1.25
PS8	PS31	8.66	DN315	1.00	14.49000	66.47	1.28
PS9	PS10	6.34	DN315	0.99	2.83000	30.06	0.79
PS11	PS12	26.87	DN315	5.43	5.23000	26.88	1.72
PS11	PS13	26.65	DN315	5.22	6.43000	29.94	1.80
PS13	PS14	28.88	DN315	1.00	22.01000	82.13	1.45
PS13	PS23	24.86	DN315	1.00	14.98000	67.57	1.30
PS14	PS29	15.69	DN315	2.81	55.18000	101.38	2.72
PS15	PS16	6.53	DN315	0.99	2.83000	30.07	0.79
PS17	PS18	16.15	DN315	6.35	4.09000	23.05	1.69
PS24	PS25	3.66	DN315	1.91	15.65000	58.75	1.65
PS25	PS26	24.81	DN315	7.25	20.45000	48.29	2.86
PS26	PS27	15.19	DN315	1.84	39.63000	95.11	2.13
PS27	PS28	35.54	DN315	3.66	44.43000	84.45	2.81
PS28	PS29	39.99	DN315	1.00	49.23000	126.31	1.81
PS29	PS30	36.90	DN315	1.00	109.21000	211.61	2.16
PS30	PS31	35.58	DN315	1.50	114.01000	187.22	2.57
PS31	SM1	25.06	DN315	1.50	133.30000	211.04	2.64

Profundidad m	Número de pozos
1.53	18
1.67	1
2.02	1
1.61	4
2.42	1
2.17	1
3.39	1
4.15	1
2.22	2
1.92	2
2.21	1
1.76	1
2.18	1
2.37	1
1.98	1
1.63	1
1.79	1
Total	39

7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO PVC	
Descripción	Longitud m
DN315	690.33

Número de pozos por profundidades



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ANEJO 17: MOBILIARIO URBANO

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 17 MOBILIARIO URBANO)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 17 MOBILIARIO URBANO)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. EQUIPAMIENTO 2

2.1. BANCOS 2

2.2. PAPELERAS 2

2.3. MESAS MERENDERO..... 2

2.4. ALCORQUES 2

3. CONTENEDORES 2

3.1. INTRODUCCIÓN..... 2

3.2. DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES 3

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallará el mobiliario urbano presente en la urbanización.

Los elementos se han elegido con las características adecuadas y ubicado de tal forma que sean funcionales y cómodos para los residentes.

2. EQUIPAMIENTO

2.1. BANCOS

Material: Pies de fundición dúctil. Diez tableros de madera tropical de sección 52 x 40 mm. Tres barras de fijación de acero inoxidable.

Acabados: Pies con imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color caoba.

Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto.



2.2. PAPELERAS

Papelera Salou

Material: Estructura interior metálica y exterior con veinticuatro listones de madera tropical. Cubeta de acero galvanizado.

Acabados: Madera tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color caoba.

Anclaje recomendado: Mediante tres pernos de expansión de M8.



2.3. MESA PICNIC MODULAR

Material: Madera de pino. Tornillería de acero inoxidable. Pies en plancha de acero corten de 8 mm.

Acabados: Madera tratada en autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, las termitas y los insectos.

Anclaje recomendado: Mediante pernos de expansión M10.



2.4. ALCORQUE SOL

Material: Fundición dúctil.

Presentación: Se entrega en 2 piezas. Alcorque en 2 piezas reversibles con una cara hormigonable.

Acabados: Imprimación y pintura poliéster en polvo color negro forja.

Opcional: Marco estructural con anclajes entre piezas para una instalación correcta.





DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 17 MOBILIARIO URBANO)

5. CONTENEDORES

5.1. INTRODUCCIÓN

Se determinará la ubicación de los puntos de recogida de residuos sólidos urbanos (RSU) y la selectiva (contenedores de papel, vidrio, plástico) estableciéndose la reserva para este uso en la zona de dominio público de la urbanización, así como el número y tipos de contenedores (según la normativa), para lo cual se estimará la producción de residuos en el ámbito de actuación.

5.2. DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES

Los criterios para la distribución de los contenedores son los siguientes:

- Cantidad de RSU producidos, considerando la acumulación de residuos en la tipología de viviendas en bloque.
- No dejar grandes áreas sin un punto de recogida.
- Facilidad y simplificación del recorrido para el servicio de recogida.
- Que la recogida selectiva se realice simultáneamente a la recogida normal de RSU.

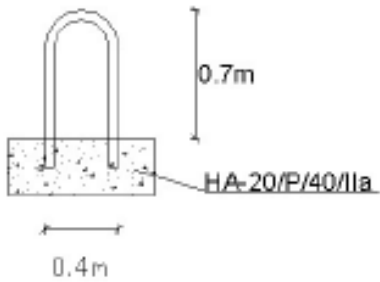
La estimación del número de contenedores necesarios depende de los siguientes aspectos:

- La densidad de los residuos se cifra en unos 150 kg/m³.
- Un contenedor normal tiene una capacidad de 1 m³.
- La producción diaria se estima en 1.235,52 kg, lo cual supone 8,24 m³.

Se necesitarán 6 contenedores de RSU y 6 contenedores de recogida selectiva. Los contenedores de recogida selectiva se colocarán junto a los de RSU.



DETALLE HORQUILLA
PROTECCIÓN CONTENEDOR





Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ANEJO 18: SEÑALIZACIÓN

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 18 SEÑALIZACIÓN)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 18 SEÑALIZACIÓN)

1. INTRODUCCIÓN.....	2	3.2.4. INSCRIPCIONES	3
2. NORMATIVA APLICADA	2	3.2.5. OTRAS MARCAS	4
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	2	4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	4
3.1. COLOR DE LAS MARCAS DE LOS VIALES	2	4.1. INTRODUCCIÓN	4
3.2. GRUPOS DE MARCAS VIALES	2		
3.2.1. MARCAS LONGITUDINALES	2		
3.2.1.1. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS	2		
3.2.1.2. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS	2		
3.2.2. MARCAS TRANSVERSALES	3		
3.2.2.1. MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS	3		
3.2.2.2. MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS	3		
3.2.3. FLECHAS	3		



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 18 SEÑALIZACIÓN)

1. INTRODUCCIÓN

Se pretende ordenar el tráfico rodado y peatonal, estableciendo los movimientos permitidos, preferencias, etc...

Será necesario dotar de la señalización necesaria, tanto vertical como horizontal, tomando como referencia los posibles flujos de vehículos y peatones del sector e inmediaciones.

2. NORMATIVA APLICADA

- Instrucción 8.2-IC Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras. (Orden de 28 de diciembre de 1999)
- Instrucción 8.1-IC “Señalización Vertical”, de la Instrucción de Carreteras. (Orden de 28 de diciembre de 1999)

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.1. COLOR DE LAS MARCAS DE LOS VIALES

Las marcas viales horizontales serán de color blanco, en concreto el B-118 de la norma UNE 48 103.

Las marcas viales de color blanco serán en general reflectantes, aunque pueden exceptuarse de serlo en vías iluminadas o urbanas.

3.2. GRUPOS DE MARCAS VIALES

3.2.1. MARCAS LONGITUDINALES

3.2.1.1. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

Una marca longitudinal discontinua en la calzada significa que ningún conductor debe circular con su vehículo o animal sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita en calzada con carriles estrechos (menos de 3 m).

Se utilizará la marca M-1.3.

Se utilizarán en los siguientes casos:

- Separación de carriles.

Se utilizan para separación de sentidos en las calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento y para separar carriles del mismo sentido en las vías de 2 calzadas separadas por mediana.

Debido a que $V_{\text{máx}} < 60 \text{ km/h}$ se usarán marcas M-1.3, en la que tramos de 2 m de longitud por 0,1 m de ancho se alternan con espacios de 5,5 m de longitud.

- Borde de calzada.

Su función será la de delimitar el borde de la calzada. La anchura de la marca vial no se contará en la calzada. Según la Instrucción 8.2-I.C., la utilización de este tipo de señal horizontal es optativa en el caso de vías con bordillo. En este caso se ha optado por no utilizarlas.

3.2.1.2. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo, debe atravesarla ni circular sobre ella ni, cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma.

Una marca longitudinal constituida por dos líneas continuas tiene el mismo significado.

Se excluyen de este significado las líneas continuas de borde de calzada.

Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 metros de longitud.

Se deberá restringir al máximo el uso y longitud de la marca continua, para favorecer la flexibilidad de la circulación y preservar el valor prohibitivo de esta marca. Deberá, por tanto, considerarse siempre la posibilidad de reducirla y aún eliminarla a través de la adopción de otras medidas.

Se utilizará la marca M-2.6 de 10 cm de ancho.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 18 SEÑALIZACIÓN)

Este tipo de marcas se utilizará en:

- Ordenación del adelantamiento en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación: Su función es la de prohibir el adelantamiento en las zonas próximas a los cruces o de poca visibilidad. Se utilizará en todos aquellos casos en que por razones de seguridad o de ordenación de la circulación, mediante el oportuno estudio, lo justifiquen

3.2.2. MARCAS TRANSVERSALES

3.2.2.1. MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS

Una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indica que ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla, en cumplimiento de la obligación impuesta por:

- Una marca vial de STOP.
- Un paso para peatones indicados por la marca M-4.3, o por una señal vertical.
- Línea de detención obligatoria.

La función de esta línea de detención es por lo tanto la fijación de la línea que ningún vehículo debe rebasar, según el significado expuesto.

La línea de detención tendrá una longitud correspondiente a la anchura del carril a que se refiere la obligación de detenerse y un ancho de 0,4 m. La marca correspondiente es la M-4.1.

3.2.2.2. MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS

Una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que, salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla cuando tengan que ceder el paso.

- Pasos de peatones.

Están formados por líneas en bandas paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma. La anchura será como mínimo de 4 m. Se utilizará la marca M-4.3, formada por bandas de 0,5 m de ancho separadas entre sí 0,5 m.

- Línea de ceda el paso.

Tiene como función la fijación de la línea que ningún vehículo o animal debe rebasar según el significado expuesto.

En calzada de doble sentido de circulación se procurará que el trazo situado más a la izquierda, junto a la marca para separación de sentidos, este completo.

Se emplea la marca vial: M-4.2; cuya longitud atiende a toda la anchura del carril o carriles a que se refiere la obligación de ceder el paso.

3.2.3. FLECHAS

Una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula.

Se indicará el o los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril o por el próximo nudo.

La marca a utilizar es la M-5.2, que se corresponde con $V_{\text{máx}} < 60 \text{ km/h}$.

3.2.4. INSCRIPCIONES

La inscripción en el pavimento proporciona una información complementaria recordando la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción.

- Señal de Stop.

Indica la obligación de detener el vehículo ante una próxima línea de detención. Se situará antes de dicha línea a una distancia de entre 5 y 10 m.

La marca será la M-6.4.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 18 SEÑALIZACIÓN)

- Señal de Ceda el paso.

Indica la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea.

Se sitúa antes de dicha línea o del lugar donde se haya que ceder el paso, a una distancia de entre 5 y 10 m. La marca será la M-6.5.

3.2.5. OTRAS MARCAS

- Para la delimitación de los aparcamientos en batería, la marca utilizada será del tipo M-7.4A, y para los aparcamientos en fila M-7.3B, con delimitación de plazas.
- Cebreado: se utiliza para el marcado de una zona de la calzada, y significa que ningún vehículo o animal debe penetrar esa zona. La marca será M-7.2.

4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

4.1. INTRODUCCIÓN

Las señales se clasifican en los siguientes grupos:

- Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra “P” seguida de un número comprendido entre 1 y 99.
- Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente circular. Se designan por la letra “R” seguida de un número.
- Señales de indicación, cuya forma es generalmente rectangular. Se designan por la letra “S” seguida de un número.

Colocación:

- Altura de las señales.

Se colocarán con una cota mínima entre la acera y el borde inferior de la señal de 2,20 m, siendo aconsejable llegar a los 2,50 m, con objeto de evitar la sensación de choque.

- Distancia al bordillo.

La distancia entre la vertical del bordillo y el borde más próximo del cartel debe ser como mínimo de 40 cm.

- Elementos de sustentación.
Serán galvanizados.

- Nivel de retrorreflexión.

El nivel mínimo de retrorreflexión para el caso que nos ocupa es el nivel II.

- Cimentación.

Las cimentaciones del poste serán de hormigón de 150 kp / cm² de resistencia característica y con una dimensión de 0,75 x 0,4 x 0,4 m.



ANEJO 19: JARDINERÍA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 19 JARDINERÍA)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 19 JARDINERÍA)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. CONDICIONANTES ESTABLECIDOS POR EL PGOM 2

3. OPERACIONES PREVIAS, DECAPADO Y EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL 2

4. PLANTACIONES 2

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 2

4.1.1. APERTURA Y CIERRE DE AGUJEROS DE PLANTACIÓN 2

4.1.2. TUTORES Y ELEMENTOS DE SOPORTE 3

4.2. IMPLANTACIÓN DE CÉSPED 3

5. PLANTACIÓN DE LOS ÁRBOLES A IMPLANTAR Y LOCALIZACIÓN 3

5.1. PLANTACIÓN 3

5.2. ÁRBOLES 3

5.3. PEQUEÑOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS 5

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 19 JARDINERÍA)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definirán el tipo y distribución de la vegetación que se plantará en el Sector 032802NJ6102N0001PK. Los principales objetivos serán integrar paisajísticamente el proyecto, utilizar flora autóctona y conseguir el máximo confort de los huéspedes y de los habitantes de la zona.

Las plantaciones se localizarán de tal forma que aislen a los usuarios lo máximo posible de los ruidos urbanos. Se valorarán las siguientes características para elegir el tipo de plantación:

- Aspecto: Tamaño, altura, frondosidad, colorido del follaje y de su floración, etc.
- Necesidades de agua, calor, etc. del árbol.
- Se valorará especialmente tener una cierta cantidad de arbolado autóctono.
- Se tendrá en cuenta la cantidad de trabajos de jardinería que serán necesarios para el mantenimiento del arbolado.

2. CONDICIONANTES ESTABLECIDOS POR EL PGOM

En el Título V, sobre condiciones de los usos, artículo 5.2.6.2, apartado 3 se establecen las condiciones particulares del uso dotacional de zonas verdes y parques deportivos:

“El diseño de las zonas verdes deberá dar prioridad a la satisfacción de las necesidades de la población dotándolos de los adecuados elementos naturales, ornamentales y de mobiliario urbano, separando las áreas de estancia de las áreas de juego o la circulación de bicicletas y áreas caninas.

Con carácter general se establece que la ocupación máxima sobre rasante para la totalidad de los usos admitidos compatibles con el espacio libre será el 7% de la superficie. Entre éstos, en los espacios libres podrán instalarse edificaciones temporales o permanentes, destinadas al mantenimiento de las zonas verdes o a kioscos de música, prensa o suministro de bebidas. [...]

La estructuración en corredores verdes incorpora espacios libres, equipamientos e itinerarios de uso preferente peatonal y transporte no motorizado, que se articularán en programas de reurbanización y mejora para los barrios.

Las zonas verdes públicas podrán ser destinadas al cultivo de huertos urbanos tutelados por el municipio.”

3. OPERACIONES PREVIAS, DECAPADO Y EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Se realizará una preparación previa del terreno en las zonas en que sea necesario.

La tierra vegetal se acumulará en montículos de tierra que no sobrepasen los 2 m de altura, para evitar así la pérdida de sus propiedades orgánicas y bióticas.

Esta tierra se usará posteriormente para las labores de ajardinamiento, como primera capa sobre la que se realizarán las plantaciones, así como en la restauración de áreas ocupadas temporalmente durante las obras y vertederos estériles. Se colocará una capa de 20 cm de tierra vegetal.

Con esta operación se dota al terreno de textura, nutrientes y microorganismos que mejorarán sus atributos como futuro soporte de vegetación. Esta tierra se extenderá en los espacios que albergarán vegetación. tras el extendido se realizará un laboreo para refinar y regularizar la tierra extendida.

4. PLANTACIONES

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

4.1.1. APERTURA Y CIERRE DE AGUJEROS DE PLANTACIÓN

Se realizará el hueco con el tiempo necesario para el correcto desarrollo del árbol.

El relleno de los huecos y las zanjass de plantación se hará tras situar las plantas, y se rellenará con materiales de excavación.

Las dimensiones mínimas de los huecos de plantación serán de 2 veces el diámetro de las raíces en sentido horizontal, y 1,5 su profundidad en sentido vertical.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 19 JARDINERÍA)

4.1.2. TUTORES Y ELEMENTOS DE SOPORTE

Tienen como función mantener el desarrollo vertical de los árboles, además de protegerlos de los factores medioambientales.

El tutor simple se colocará en el lado donde sopla el viento dominante. Para situaciones muy adversas, se utilizará el número de tutores necesario.

Se estima la vida útil de los tutores en 3 años.

4.2. IMPLANTACIÓN DE CÉSPED

Se realizarán hidrosiembras para la implantación del césped. Las especies se han escogido según su adaptación climática, es decir, que todas las especies se adaptan bien al clima templado.

Se quiere obtener una cubierta herbácea con el fin de proteger el suelo de la erosión y mejorar estéticamente el sector. En las hidrosiembras se utilizará una mezcla de gramíneas (70%) y leguminosas (30%) que albergará las siguientes especies:

- Gramíneas:
 - Lolium perenne tipo talbot o similar: 20%.
 - Festuca rubra stolonifera: 20%.
 - Festuca aundinacea tipo olga o similar: 10%.
 - Agrotis stolonifera: 10%.
 - Poa pratensis: 10%.
- Leguminosas:
 - Trifolium repens: 10%.
 - Lotus corniculatus: 10%.
 - Medicago sativa: 10%.

La cantidad de semilla a utilizar es de 20 g/m². Además se abonará con abono mineral y orgánico con una dosis de 40 g/m².

Los momentos más adecuados para la hidrosiembra son preferentemente durante el otoño y el comienzo de la primavera y siempre en días sin viento. Conviene que transcurra el menor tiempo posible entre la terminación de las superficies y la ejecución de la hidrosiembra.

5. PLANTACIÓN DE LOS ÁRBOLES A IMPLANTAR Y LOCALIZACIÓN

5.1. PLANTACIÓN

Las plantaciones se realizarán durante el periodo de reposo vegetativo (el invierno), evitando los días de heladas. Como sobre los terrenos se sembrará césped, debe pasar el suficiente tiempo como para que la cobertura vegetal se haya establecido satisfactoriamente.

Se plantea en el proyecto colocar únicamente roble en la parcela. No obstante se plantean otras alternativas para sustituir / acompañar dichos robles en este presente anejo.

5.2. ÁRBOLES

- Roble
 - Nombre latino: Quercus Robur
 - Origen: Europa, Asia y América del Norte.
 - Tipo de hoja: caduca
 - Crecimiento: lento





DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 19 JARDINERÍA)

- Castaño.
- Nombre latino: Castanea.
- Origen: Europa.
- Tipo de hoja: perenne.
- Crecimiento: lento.



- Haya.
- Nombre latino: Fagus Sylvatica.
- Origen: Europa.
- Tipo de hoja: caducifolio.
- Crecimiento: lento.



- Abedul
- Nombre latino: Betula Pendula.
- Origen: Euroasia.
- Tipo de hoja: caducifolio.
- Crecimiento: inicial rápido.



- Álamo
- Nombre latino: Populus Alba.
- Origen: Euroasia.
- Tipo de hoja: perenne.
- Crecimiento: muy rápido.





DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 19 JARDINERÍA)

- Cerezo
 - Nombre latino: Prunus Avium.
 - Origen: Euroasia.
 - Tipo de hoja: caducifolio.
 - Crecimiento: moderado.



- Plátano híbrido común
 - Nombre latino: Platanus x Hispánica.
 - Origen: América.
 - Tipo de hoja: caducifolio.
 - Crecimiento: rápido.



- Ciclamor
 - Nombre latino: Cercis siliquastrum.
 - Origen: Europa.
 - Tipo de hoja: caducifolio.
 - Crecimiento: rápido.



5.3. PEQUEÑOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS

- Rosal
 - Nombre latino: Rosa spp.
 - Origen: Sudáfrica.
 - Tipo de hoja: perenne.





DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 19 JARDINERÍA)

- Verbena
- Nombre latino: Verbena.
- Origen: Europa.
- Tipo de hoja: perenne.



- Sauzgatillo
- Nombre latino: Vitex Agnus-castus.
- Origen: Europa.
- Tipo de hoja: perenne.



- Seto Leylandii (para el cierre perimentral de las viviendas del ecohotel)
- Nombre latino: Cupressocyparis Leylandii.
- Origen: Europa.
- Tipo de hoja: perenne.





ANEJO 20: IMPACTO AMBIENTAL

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 2

3. METODOLOGÍA EMPLEADA 2

4. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO FÍSICO 3

4.1. INTRODUCCION 3

4.2. CLIMATOLOGÍA 3

4.3. GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA 4

4.4. EDAFOLOGÍA 4

4.5. VEGETACIÓN Y FLORA 5

4.6. FAUNA 5

4.7. PAISAJE 6

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO 6

6. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS 7

6.1. DESCRIPCIÓN 7

6.2. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS 10

7. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS 12

7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRANSPORTE DE MATERIALES 12

7.2. AGUAS 12

7.3. COBERTURA VEGETAL 12

7.4. RESIDUOS 13

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 13

9. INFORME FINAL 14

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de impacto ambiental de proyectos constituye el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente.

Esta técnica singular, que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha venido manifestando como la forma más eficaz para evitar las agresiones contra la naturaleza, proporcionando una mayor fiabilidad y confianza a las decisiones que deban adoptarse, al poder elegir, entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses generales desde una perspectiva global e integrada y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada.

La redacción del presente anejo es necesaria en cumplimiento de la legislación vigente sobre protección medioambiental a varios niveles: comunitario, estatal y autonómico.

En el caso particular de este proyecto, la envergadura de las obras no supera el umbral a partir del cual sería estrictamente necesario llevar a cabo un estudio de impacto ambiental. De todos modos, se hace a continuación una valoración del mismo.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La legislación vigente en materia de protección medioambiental que debe considerarse a la hora de redactar esta clase de anejo es la que se indica a continuación, clasificada en los tres niveles expresados:

- Legislación comunitaria:

- Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 85/337/CEE, de 27 de Junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 11/97/CE, de 3 de Marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE.

- Legislación estatal:

• Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

• Ley 9/2001, del 21 de agosto, de conservación da natureza.

• Ley 16/2002, do 1 de Julio de 2002, de prevención y control integrados de la contaminación.

• Decreto 24/14/61, Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.A.M.I.N.P.)

• Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Legislación autonómica:

- Decreto 442/1990, de 13 de Setembro, de Avaliación do Impacto de Galicia.

- Decreto 327/1991, de 4 de Outubro, de Avaliación dos Efectos Ambientais para Galicia.

- Lei 1/1995, de 2 de Xaneiro, de Protección Ambiental de Galicia.

- Decreto 133/2008, do 12 de xuño, polo que se regula a avaliación de incidencia ambiental.

- Lei 7/2008, do 7 de xullo, de protección da paisaxe de Galicia.

3. METODOLOGÍA EMPLEADA

El informe se redactará siguiendo las pautas indicadas en la normativa anteriormente citada, en la que se incluyen los aspectos a contemplar por este tipo de proyectos. Se realiza un estudio a dos niveles:

• Identificación del impacto mediante el estudio de la interacción entre los elementos del proyecto generadores de perturbación y los parámetros ambientales.

• Cuantificación de su intensidad a través de la medida de la pérdida de calidad de las principales variables implicadas.

Los elementos más importantes del proceso de análisis son:

• Análisis del entorno del proyecto teniendo en cuenta el medio físico, fauna, vegetación, paisaje y aspectos socioeconómicos.

• Identificación de los impactos más significativos de cada uno de los elementos estructurales del proyecto. Su reconocimiento surge del análisis de las relaciones entre las acciones del proyecto y el medio receptor.

• Caracterización y evaluación de los impactos sobre los elementos del medio natural a través de diferentes criterios cualitativos que tratan de medir la importancia relativa de un aspecto respecto a otros y a su conjunto.

• Valoración del impacto ambiental una vez conocidos los impactos y sus características más significativas como la importancia de cada recurso.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

- Propuesta de medidas correctoras para la minimización de los impactos residuales que son inherentes a cualquier actuación sobre el medio.
- Plan de vigilancia y seguimiento ambiental para comprobar el grado de ajuste de las previsiones de este estudio a la realidad de la situación.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO FÍSICO

4.1. INTRODUCCIÓN

El inventario ambiental se ha centrado sobre los siguientes elementos de los medios físicos y recursos naturales potencialmente afectados por el Proyecto:

- Inventario de emisiones: estudio de las emisiones en la zona y descripción de la situación actual.
- Geomorfología: estudio de las formas del relieve (fisiografía y pendientes). Definición de las zonas de riesgo geomorfológico en relación con las acciones del PLAN.
- Hidrología: delimitación y características de las aguas superficiales y subterráneas.
- Flora y vegetación: estudio fisiográfico de las comunidades, con especial atención al Decreto 33/1998, de 5 de mayo, al Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo), así como a las especies endémicas y a los hábitats prioritarios según la Directiva 92/43/CEE.
- Fauna: se ha centrado en el estudio de las comunidades faunísticas a partir de recopilaciones bibliográficas y estudios continuados de campo.
- Paisaje: con hincapié en el análisis de la incidencia visual y capacidad de acogida de la futura zona en un entorno de 20 Km.
- Planeamiento: en el que se incluye la descripción de planeamiento y condicionantes ambientales más relevantes.
- Espacios naturales protegidos y áreas de especial interés: afectados o no por el PLAN, teniendo en cuenta las distintas disposiciones de Galicia sobre declaración de espacios protegidos, y en particular los espacios pertenecientes a la RED NATURA 2000 (LIC's y ZEPA's) declarados como espacios naturales en régimen de protección general, según la Orden de 7 de junio de 2001 y actualizaciones posteriores.

4.2. CLIMATOLOGÍA

La climatología de esta región objeto del proyecto tiene gran importancia ya que las condiciones climáticas que aquí se dan influyen de manera directa sobre las características geomorfológicas e hidrológicas y por tanto en las geotécnicas.

Todos estos elementos permiten entonces un mejor conocimiento del terreno sobre el que se va a asentar la obra. Según la clasificación climática de Köppen, Mugardos se encuentra en una zona de clima templado lluvioso con verano seco y cálido. Las características principales son una temperatura media del mes más cálido inferior a 22º C y al menos 4 meses con temperatura media superior a 10º C.

- Precipitaciones y temperaturas.

Se dispone por un lado de los datos de las estaciones meteorológicas cercanas (Ferrol y Miño) y por otro de los datos del Instituto Nacional de Meteorología.

La tabla a continuación recoge los valores normales de precipitación anual y mensual en mm de estas estaciones:

MES	E-1	E-2	MEDIA
ENERO	153,4	136,1	144,75
FEBRERO	129,9	98,7	114,3
MARZO	112,4	85,3	98,85
ABRIL	92,8	79,3	86,05
MAYO	87	73,2	80,1
JUNIO	54	43,8	48,9
JULIO	30,7	21,2	25,95
AGOSTO	31,4	32,8	32,1
SEPTIEMBRE	70,4	67,5	68,95
OCTUBRE	121,8	99	110,4
NOVIEMBRE	136,8	121,2	129
DICIEMBRE	149,8	125,8	137,8
ANUAL	1.177,4	998,9	1.088,15



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

- Clasificación climática.

El objetivo de la clasificación del clima es establecer tipos climáticos (conjuntos homogéneos de condiciones climáticas), con los cuales definir regiones climáticas y proceder así a caracterizar el área donde se va a construir la urbanización. Para ello se va a emplear el índice termopluviométrico de Dantin-Revenga.

Éste se define con la fórmula siguiente: $I = 100 \times T / P$ siendo T la temperatura media anual en °C y P la precipitación media anual en mm

Una vez calculado el índice, la aridez se expresa de acuerdo con la tabla siguiente:

Índice pluviométrico	Designación
0 – 2	Zona húmeda
2 – 3	Zona semiárida
3 – 6	Zona árida
> 6	Zona subdesértica
MES	TEMPERATURA (º C)
ENERO	14,4
FEBRERO	15,9
MARZO	16,7
ABRIL	9,5
MAYO	18,4
JUNIO	15,7
JULIO	18,7
AGOSTO	24,2
SEPTIEMBRE	21,2
OCTUBRE	14,6
NOVIEMBRE	12
DICIEMBRE	14,5
ANUAL	13,4

Por lo tanto según la información del I.N.M:

Estación	T (ºC)	P (mm)	Índice zona	Designación
I.N.M.	13,4	1.088	1,23	Zona húmeda

En conclusión, Mugardos pertenece a una zona húmeda, con temperaturas suaves con una media anual comprendida entre 13 y 15 °C, con una oscilación térmica inferior a los 10 °C y unas precipitaciones relativamente abundantes, de 1000 a 1100 mm anuales.

4.3. GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

Para un análisis más detallado se recomienda consultar los correspondientes anejos de geología y geotecnia.

4.4. EDAFOLOGÍA

Los principales factores responsables de la formación de suelos son: el clima, la topografía y la litología. Estos suelos se pueden agrupar fundamentalmente en dos tipos: los suelos con perfil A/C y aquellos otros con perfil más evolucionado A/(B)/C. Tales suelos, siguiendo los trabajos realizados por el Mapa Agronómico Nacional (1958) y el C.S.I.C. (1963), se clasifican como Rankers y Tierras pardas, respectivamente. Ontañón (1964), aplicando el sistema de clasificación americano, sitúa a estos suelos como pertenecientes a los grandes grupos Haplumbrepts y Dystrochrepts del orden Inceptisoles, y siguiendo la nomenclatura propuesta por la F.A.O. (1973), los clasifica como Rankers, Cambisoles Dísticos y Luvisoles Albicos.

El impacto producido sobre estos suelos deriva de que las obras necesarias para la explanación y la construcción de los viales conllevan un movimiento de tierras con eliminación de suelos y cubierta vegetal. Este impacto es mayor durante la ejecución de las obras.

Las afecciones sobre suelos se concretan por la destrucción directa o compactación, por la construcción de la vía y los movimientos de tierras. Hay que tener en cuenta no sólo la superficie afectada por la vía, desmontes y terraplenes, sino también las obras ajenas y las superficies en las que el suelo sufre una compactación por el depósito de materiales y tránsito de maquinaria pesada.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

4.5. VEGETACIÓN Y FLORA

La vegetación potencial de la zona, que es aquella que presentaría el territorio en ausencia de actividad humana, corresponde al bosque caducifolio típico de la Europa Atlántica, este es una formación arbolada de elevada diversidad y con predominio de caducifolias.

Concretamente se incluye dentro del piso colino de la península Ibérica al que pertenecen territorios costeros, valles y montañas desde el mar hasta los 300 a 400 m de altitud. Dentro de este piso se engloban las siguientes series de vegetación:

- Serie colino-montana galaico-asturiana del roble (*quercus robur*)
- Los piornales

Como en gran parte de Galicia, en el territorio al que nos venimos refiriendo, el bosque autóctono ocupa solamente una pequeña parte del área que le corresponde y además está muy degradado y degenerado. Como consecuencia las formaciones vegetales que mayor carácter imprimen al paisaje son pinares y eucaliptales.

Las principales unidades de vegetación actual que se identifican en la zona son las siguientes:

- Mosaico de praderas y cultivos: muy escasos son los prados verdaderamente naturales, siendo más frecuente aquellos en los que las comunidades herbáceas se mantienen debido a las continuadas actuaciones tales como riegos, fertilizaciones, pastoreo, siega, destrucción de especies leñosas invasoras, etc.
- Matorral sin arbolado: son formaciones muy abundantes en toda el área. La vegetación está formada por tojo y brezo, calluna y muy poco *Sarothamnus*.
- Superficie arbolada con especies forestales: la zona considerada presenta una elevada productividad forestal por lo cual muchos montes han sido repoblados con especies de crecimiento rápido entre las que destacan el pino marítimo (*Pinus pinaster*), pino insignie (*Pinus radiatamuy*), pino albar (*Pinus sylvestris*), en menor medida, y eucalipto (*Eucaliptus globulus*).

Estas superficies representan más de la mitad de la cobertura del territorio y han suplantado en gran medida a las especies potenciales de la zona que pertenecen al típico bosque caducifolio eurosiberiano. Las masas más importantes son: masa de pino marítimo y eucalipto.

- Improductivo: formado por núcleos de población, afloramientos, etc.

4.6. FAUNA

La descripción de las comunidades faunísticas se ha realizado en base a la existencia de los siguientes hábitats:

Bosque caducifolio, matorral y cultivos.

Cada uno de estos hábitats alberga una fauna característica compuesta por especies especializadas o exclusivas de este tipo de medios y especies generalistas que están presentes prácticamente en todo tipo de hábitats. En gran parte del territorio, los hábitats están muy fragmentados y con un alto grado de solapamiento. La variedad, fragmentación y mezcla de hábitats es tal que conviven especies animales típicas de medios forestales, de matorral y de zonas cultivadas en superficies relativamente pequeñas.

- Bosques caducifolios.

Se trata de un hábitat rico en especies, debido a que se trata de bosques con una gran diversidad de especies vegetales, son medios con una gran oferta de alimentos y de microhábitats, lo que redundará en una gran diversidad faunística. La diversidad de aves, con mucho, es la más alta de todos los hábitats considerados para la zona de estudio. Por otro parte, cabe mencionar las especies especialistas en este tipo de medios como agateadores, trepadores, picos, paridos, tordos, etc. Los mamíferos están bien representados en estos bosques.

Los quirópteros están presentes gracias a la cantidad de refugios (huecos de árboles, rocas). Son habituales las comadrejas y armiños, tejones, garduñas y turones. Asimismo la gineta tiene en estos bosques su hábitat más propicio. Generalmente la riqueza en especies del bosque caducifolio está en estrecha relación con su estado de madurez, con su conservación y con la extensión que ocupen. Esta última condición es de vital importancia para la presencia de especies de gran tamaño. Está demostrado que la disminución en la superficie de un bosque o su fragmentación, como sucede en la zona de estudio, va acompañada de la desaparición de ciertas especies como el corzo y el lobo. En este sentido, la fragmentación hace que las especies mencionadas hayan desaparecido en la zona de intervención.

- Matorrales.

Los matorrales son, en general, pobres en fauna, aunque al formar grandes extensiones coexisten con ellos otros hábitats. Este hecho, unido a la baja densidad de población, favorece que una serie de especies hagan su aparición. Están presentes mamíferos de talla mediana (pequeños carnívoros), que nunca llegan a alcanzar densidades importantes, destacando, entre los mamíferos, los roedores excavadores. También algunas rapaces utilizan estos medios como lugar de caza e incluso de nidificación. Las especies más significativas de estos medios son la lagartija y la curruca rabilarga. También característicos de estos medios son la perdiz común y el acentor. En general, los



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

matorrales suelen presentar muchas especies faunísticas propias de los cultivos, medios con los que suelen estar mezclados.

- Cultivos.

Existen en la zona de estudio zonas de cultivos de secano y regadío, prados y zonas antropogénicas en general. La gran heterogeneidad de estos medios en cuanto a estructura espacial, vegetación, extensión, etc., hace que sea muy difícil adjudicarle un tipo de comunidad característica. La presencia de setos, muros y árboles proporciona una gran variedad de ambientes diferentes y amplia oferta alimenticia. Estas áreas de cultivos albergan varias especies de anfibios y reptiles y un gran número de aves y mamíferos de pequeño porte. Son de destacar como más característicos el mirlo, el chochín, el petirrojo, la curruca zarcera y el escribano montesino. Se trata, por tanto, de un medio en el que predominan las aves de zonas despejadas y esteparias. Entre los mamíferos, poco representados en este tipo de medios, son de destacar algunos roedores como elementos dominantes.

- Zona costera

El sector de estudio se encuentra en la costa de las Rías Altas de la provincia de A Coruña, caracterizada por bosques ribereños en los que abundan reptiles y anfibios como la culebra lisa europea o la rana bermeja., además de las aves que están presentes en el litoral, como la gaviota patiamarilla.

4.7. PAISAJE

La composición del paisaje que se observa cerca de la zona afectada por el Proyecto, fuera del núcleo urbano, está marcada tanto por las actividades agrícolas desarrolladas como por las superficies arboladas con pino, coníferas y eucaliptos. Grandes manchas boscosas y en menor medida de matorrales rompen con la predominancia en primer plano de los cultivos. Pero lo que realmente marca el paisaje de esta zona son las infraestructuras urbanas y la presencia del litoral a escasos metros del sector.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

- Fase de proyecto.
- Regulación de usos de las diferentes zonas.
- Regulación edificación-niveles intensidad de ocupación.
- Delimitación y establecimiento de zonas verdes, parques.
- Trazado y características de la red viaria y transportes.

- Aparcamientos y estacionamientos.
- Condiciones higiénico-sanitarias en suelo urbano.
- Características, trazado de galerías, redes de abastecimiento, electricidad.
- Saneamiento (características alcantarillado y trazado de redes de saneamiento)
- Evaluación económica en la implantación de servicios y obras.
- Asignación de usos y delimitación.

- Fase de construcción.
- Demoliciones.
- Movimiento de tierras.
- Despeje y desbroce.
- Desmontes y terraplenes.
- Acarreo de tierras.
- Extendido y nivelación.
- Compactación.
- Canalización de servicios urbanos y señalización.
- Apertura de zanjas.
- Preparación del lecho.
- Tendido de las conducciones.
- Construcción de arquetas, pozos de registro y sumideros.
- Colocación de luminarias y semáforos.
- Conexión con las redes urbanas existentes.
- Relleno y compactación.
- Reposición del pavimento (si procede).
- Afirmado y pavimentación.
- Acarreo de materiales.
- Extendido y nivelación.
- Compactación.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

- Plantación de árboles y preparación de zonas verdes.
- Disposición de una capa de tierra vegetal adecuada.
- Instalación de la red de riego.
- Siembra.
- Ejecución de senderos y caminos.
- Mobiliario urbano.
- Transporte y acopio de materiales y maquinaria.
- Consumo de recursos y mano de obra.
- Generación de residuos de obra.

- Fase de servicio.
- Presencia de la infraestructura.
- Construcción de edificios.
- Aumento de la intensidad de tráfico.
- Aumento de ruido y emisiones.
- Producción de aguas residuales y otros residuos.
- Nuevos valores en la zona.
- Mantenimiento y conservación.
- Conservación de los servicios urbanos.
- Canalización de nuevos servicios urbanos.
- Jardinería y cuidados en las zonas verdes.
- Reparación y conservación de firmes y pavimentos.
- Conservación del mobiliario urbano.

6. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.1. DESCRIPCIÓN

Se pueden clasificar los impactos ambientales como positivos y negativos sobre el medio, al cruzar la información que se ha presentado acerca de las condiciones y características del medio físico con las características de la obra a implantar.

A continuación se describen y justifican los distintos impactos expuestos anteriormente.

- Fase de construcción.

- Movimiento de tierras. Comprende las siguientes actividades:

- Despeje y desbroce.
- Desmontes y terraplenes.
- Préstamos y vertederos.
- Compactación.

Sus efectos más importantes son:

- Aumento de la contaminación del aire debido a la formación de polvo y a las emisiones como consecuencia del movimiento de la maquinaria.
- Efecto negativo sobre la fauna, al entorpecer su hábitat muchos de los animales migrarán tanto en la parcela como en sus alrededores. Tras la fase de construcción algunos de ellos, principalmente pájaros, volverán y se instalarán en las zonas verdes.
- Aumento del ruido y las vibraciones que provoca un efecto negativo sobre los humanos y la fauna de los alrededores.
- Cambio de la configuración del paisaje. Este efecto será tanto menor si se minimiza el movimiento de tierras adaptando la urbanización a la topografía de la parcela.
- Alteraciones en el tráfico de la zona debido al trasiego de camiones y maquinaria.
- Durante esta fase se elimina completamente la vegetación existente en la parcela. En la fase de urbanización se realizarán plantaciones de arbolado y césped.
- Aumento del empleo en el sector construcción

A continuación, se observan de un modo más detallado los efectos de las diferentes fases del movimiento de tierras:

- Despeje y desbroce.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

- Pérdida de suelo vegetal. Para intentar minimizar este efecto parte de la tierra se puede guardar para realizar las plantaciones durante la fase de urbanización.
- Aumento de la erosión como consecuencia de eliminar la vegetación. Este efecto se eliminará tras la construcción.
- Eliminación de los anteriores usos de la parcela. Las parcelas se dedican fundamentalmente a huertas
- Desmontes y terraplenes.
- La escorrentía generada puede afectar al agua superficial debido a su contenido en tierra. Además, también se puede afectar al agua subterránea como consecuencia de encuentros con el nivel freático o por percolación de agua superficial. Consumo de recursos hídricos.
- Como efecto positivo en esta fase aumenta el valor del suelo.
- Posible inestabilidad de taludes.
- Dado que el movimiento de tierras no es significativo, éstos serán de poca altura y el riesgo de inestabilidad menor.
- Préstamos y vertederos.
- Consumo de recursos naturales procedentes de canteras, que produce una pérdida de material geológico.
- Compactación.
- Aumento de vibraciones

Los siguientes aspectos a considerar son:

- Transporte y acopio.
- El transporte de materiales afecta a la contaminación debido a la generación de polvo, y al tráfico. Los acopios de materiales deben estar lo suficientemente protegidos para evitar contaminar el agua de escorrentía con las partículas procedentes de los mismos.
- Afirmado y pavimentación.
- Aumento del ruido, vibraciones y emisiones a la atmósfera como consecuencia del movimiento de maquinaria.
- Efecto positivo sobre la erosión que desaparecerá al pavimentar las vías.
- Cambios en el medio perceptual inicial.
- Aumento del tráfico en la zona debido a los movimientos de la maquinaria.
- Mejora del nivel de vida como consecuencia del aumento de accesibilidad.
- Efecto negativo sobre la salud de la población debido a los acarreo y acopios que producen un incremento de las emisiones, el ruido y las partículas en suspensión.

- Aumento de empleo en el sector construcción.
- Maquinaria.
- Incremento de las emisiones a la atmósfera, del ruido y de las partículas en suspensión.
- Efecto negativo sobre la fauna de las proximidades como consecuencia del ruido.
- Aumento de tráfico en la zona.
- Efectos negativos sobre la calidad de vida como consecuencia de la contaminación tanto atmosférica como acústica.
- Aumento del empleo en la zona, tanto del sector de la construcción como de la industria de maquinaria y servicios relacionados.
- Generación de residuos de obra.
- Emisiones a la atmósfera con la consiguiente contaminación. Afección sobre agua, salud y calidad de vida. Para evitar esto hay que gestionar adecuadamente los residuos.
- Servicios urbanos.
- Emisiones a la atmósfera, contaminación acústica y consumo de agua a consecuencia del proceso de construcción.

Afecciones al tráfico.

- Mejora de la calidad de vida al tratarse de elementos necesarios para la salud de los habitantes.
- Árboles y zonas verdes.

- Aumento del consumo de recursos hídricos.

- Beneficios para la fauna y la flora.

- Aumento del empleo en el sector primario.

- Incremento del valor del suelo.

- Servidumbres y servicios afectados
- Afección sobre la calidad de vida.
- Consumo de mano de obra
- Demanda de mano de obra con la consiguiente generación de empleo.

- **Fase de servicio.**

- Edificación.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)



- Consumo de recursos hídricos.
- Aumento de las emisiones y el ruido en la zona.
- Cambios en el paisaje con respecto a la situación anterior.
- Mejora de los equipamientos.
- Mejora del nivel de vida.
- Aumento del turismo en la zona con el consiguiente aumento de empleo en el sector servicios.
- Incremento del valor del suelo.
- Aumento del tráfico.
- Efecto negativo debido a las emisiones de gases, la contaminación acústica y las vibraciones.
- Afección a la fauna de la zona como consecuencia del ruido.
- Empeoramiento del paisaje.
- Aumento del número de vehículos, con el consiguiente efecto sobre las infraestructuras.
- Disminución de la calidad de vida.
- Aguas residuales.
- Habrá que considerar la capacidad de la red de saneamiento existente y adaptarla a las nuevas necesidades.
- La red de saneamiento tiene un efecto positivo sobre el nivel de vida.
- Generación de empleo debido al mantenimiento de la red.
- Residuos.
- Efecto negativo sobre la contaminación del aire debido a olores y gases.
- Afección a la fauna como consecuencia de los lixiviados.
- Afección al tráfico debido al transporte de los residuos.
- Afección a la salud.
- Aumento del empleo debido a la necesidad de recogida y tratamiento de estos residuos.
- Ruido.
- El incremento del ruido en la zona produce afecciones sobre la fauna y sobre la calidad de vida de los humanos.
- Emisiones.
- El aumento de emisiones produce efectos sobre la calidad de vida y fauna.
- Jardinería y zonas verdes.

- Efecto positivo sobre la contaminación, el ruido y las vibraciones.
- Consumo de agua de riego.
- Disminución de la erosión.
 - Beneficios para la fauna y la flora.
 - Mejora del paisaje.
 - Mejora de los equipamientos.
 - Incremento de la calidad de vida.
 - Aumento del empleo como consecuencia del mantenimiento de estas zonas, también del turismo debido a un mayor atractivo de la zona.
 - Aumento del valor del suelo.

6.2. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

Por la variación de la calidad ambiental:

- Positivo: admitido como tal por la comunidad científica, población,... tras un análisis completo coste/beneficio.
- Negativo: Se traduce en una pérdida de valor paisajístico, natural, estético, cultural.

Por su intensidad o grado de destrucción:

- Notable o muy alto: alteración de procesos fundamentales o destrucción casi total del factor ambiental.
- Medio o alto: alteración intermedia.
- Mínimo o bajo: alteración mínima del factor considerado.

Por su persistencia

- Temporal: Alteración no permanente en el tiempo, con un determinado plazo de manifestación.
- Permanente: alteración indefinida en el tiempo; más de 10 años.

Por su capacidad de recuperación

- Irrecuperable: alteración imposible de reparar, ya sea por acción natural o humana.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

- Recuperable: se puede eliminar la acción por parte del hombre.
- Irreversible: imposibilidad extrema de retornar por medios naturales a la situación anterior.
- Reversible: alteración asimilable por el entorno.

A continuación se muestra la matriz de impacto ambiental, elaborada teniendo en cuenta todo lo anterior.

Las tonalidades verdes indican efectos positivos y las marrones efectos negativos.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

MATRIZ IMPACTO AMBIENTAL			FASE DE CONSTRUCCIÓN						FASE DE SERVICIO			
			MOV. TIERRAS	CONSUMO Y TTE. MATERIALES	PAVIMENTOS	MAQUINARIA	RESIDUOS OBRA	MANO OBRA	TRÁFICO VEHÍCULOS	PRESENCIA INFRAESTRUC	EMISIONES	RUIDOS
MEDIO BIOFÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	ATMOSFERA	COMPATIBLE		MODERADO	COMPATIBLE			COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SUELOS	MODERADO			MODERADO				COMPATIBLE		
		HIDROLOGÍA	COMPATIBLE				COMPATIBLE			MODERADO		
	MEDIO BIÓTICO	FAUNA	MODERADO		MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE		MODERADO		COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLORA	MODERADO			COMPATIBLE	COMPATIBLE					
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	MODERADO				MODERADO			SEVERO		
		MORFOLOGÍA	MODERADO				MODERADO			MODERADO		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	USOS SUELO	VALOR SUELO	MODERADO			COMPATIBLE	COMPATIBLE			MODERADO		
		AGRICULTURA	MODERADO				COMPATIBLE			MODERADO		
		GANADERÍA	COMPATIBLE			COMPATIBLE	COMPATIBLE			COMPATIBLE		
		INDUSTRIA Y COMERCIO		MODERADO						SEVERO		
	ASPECTOS HUMANOS	NIVEL SOCIOECONÓMICO		SEVERO						SEVERO		
		TURISMO								MODERADO		
		TRÁFICO		MODERADO		MODERADO				SEVERO		
		MOLESTIAS OBRA	MODERADO	MODERADO		MODERADO						
		RUIDO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO			MODERADO			
		EMPLEO				MODERADO		MODERADO		MODERADO		
		CONTAMINACIÓN		MODERADO					MODERADO		COMPATIBLE	COMPATIBLE



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

7. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRANSPORTE DE MATERIALES

- Minimizar la superficie afectada.
- Garantizar la estabilidad de los taludes generados por los movimientos de tierras, restableciendo al menos el equilibrio existente en la actualidad en los mismos.
- Regar periódicamente las pistas de acceso a la obra e instalaciones auxiliares para evitar la emisión de polvo y partículas en suspensión durante las operaciones de movimiento de tierras.
- Estabilizar químicamente las pistas.
- Retirar de las pistas el material formado por acumulación de polvo.
- Humedecer los materiales productores de polvo.
- Regar las pilas de materiales que se cargan sobre volquetes.
- Los volquetes se cubrirán con lonas o redes para evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante el transporte de materiales.
- Rociar con agua las superficies expuestas al viento en lugares de acopio.
- Estudiar la ubicación de las instalaciones auxiliares de acuerdo con las direcciones predominantes de los vientos.
- Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de estos elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado.
- Instalar silenciadores en los equipos móviles.
- Estudiar rutas alternativas de transporte en zonas próximas a áreas habitadas.
- Organizar y optimizar el tráfico de maquinaria.
- Reducir en lo posible el tamaño de las excavaciones.
- Utilizar los productos de las excavaciones para rellenar en otros lugares (canteras, etc.)
- La disposición dentro del área de estudio, de los volúmenes de tierra sobrantes. Se realizará de forma que se alcance una completa integración del área de vertido. La conformación del terreno se adaptará a la topografía del entorno, buscando la continuidad del paisaje natural y contribuyendo a la rehabilitación visual de la zona.

- Crear un historial de equipos y maquinaria.
- Realizar un seguimiento de la evolución del coste de mantenimiento para cada equipo, incluyendo residuos y emisiones generadas.
- Durante la ejecución se evitará en lo posible la compactación excesiva de los suelos y la pérdida de sus características originales.

7.2. AGUAS

- Las aguas de escorrentía se recogerán mediante un sistema adecuado de drenaje, evitando así potenciales problemas de contaminación de aguas.
- Se someterán a depuración todas las aguas residenciales generadas por la actividad de la obra. Si es preciso, se deberá instalar una depuradora de aguas en la obra.
- Se buscará el minimizar la interferencia con los flujos de aguas subterráneas.

7.3. COBERTURA VEGETAL

- Recuperar la cobertura vegetal rápidamente tras los movimientos finales de tierra en cada zona para controlar la erosión.
- Siguiendo las Recomendaciones de la Dirección Xeral de Montes y Medio Ambiente, se realizará la valoración de los restos de las labores de desbroce, que incluirán la eliminación de tocones y raíces, mediante trituración y esparcido homogéneo. El triturado se realizará hasta tener tamaños adecuados que faciliten la rápida incorporación del material al suelo y serán esparcidos de forma regular, deberán realizarse riegos de las superficies tratadas.
- Tras la fase de desbroce, se realizará la recogida de tierra vegetal de mayor valor, que es apilada en montones situados en espacios señalados para ello protegidos al viento. Para evitar el deterioro durante su conservación se evitará el apilamiento en montículos mayores de tres metros, así como su mezcla con materiales inertes. El objetivo es disponer de la capa fértil de tierra para su posterior utilización en plantaciones, hidrosiembras y recuperación de suelos, así como para realizar el mercado de ésta con los residuos triturados procedentes de la tala y del desbroce.
- Reimplantación de las especies autóctonas mediante plantación o siembra directa junto con la enmienda y mejora del terreno para restablecer las condiciones iniciales en un plazo medio de tiempo, como consecuencia de los movimientos de tierra o por la ocupación producida en áreas que quedan fuera de servicio y limitar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.
- Plantar árboles y arbustos que actúen como pantallas de vegetación con fines paisajísticos. Se emplearán especies de fácil aplicación y autóctonas que no requieran cuidados excesivos.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)



- En el terreno libre, se plantará césped que deberá ser cuidado con cierta periodicidad.

7.4. RESIDUOS

- Se deben entregar al vertedero autorizado las tierras sobrantes de la excavación y, mientras sea posible, emplearlas en restaurar el aspecto original de zonas como canteras, etc., donde exista carencia de las mismas.
- Evitar la contaminación de los factores agua y suelo por el vertido de residuos generados por maquinaria y actividades de obra.
- Recoger los aceites usados en el mantenimiento de la maquinaria depositándolos a través de un gestor autorizado.
- Impedir el vertido de grasas y otros líquidos procedentes de las operaciones de mantenimiento.
- Realizar operaciones de mantenimiento en los lugares que se encuentren previstos para ello. Se deberá prever la instalación de un parque de maquinaria, debidamente impermeabilizado, donde se realizarán estas operaciones de mantenimiento.
- Los residuos se separarán y clasificarán según su naturaleza: peligrosos o no peligrosos.
- Se instalarán contenedores cerrados en la obra, en los que se clasificarán los residuos: cartón, chatarra de hierro, plásticos, basura común, grasas, baterías...
- Se tendrá especial cuidado con los residuos peligrosos: aceites, grasas, baterías...
- Realizar un adecuado mantenimiento de las instalaciones de alumbrado y gestionar correctamente los tubos fluorescentes averiados ya que son residuos tóxicos y peligrosos por su contenido de mercurio.
- Con respecto a los residuos de barnices, pinturas, tintas y colas, las buenas prácticas que reducen al origen los resultados que se generan son:
 - Emplear técnicas de control de inventario y sistemas de seguimiento de materiales.
 - Comprar sólo la pintura necesaria para las operaciones.
 - Escoger las pinturas que contribuyan en menor grado a la generación de residuos.
 - Instalar un contenedor cerrado dedicado exclusivamente a este tipo de residuos.
- Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a un Gestor Autorizado llevándose a un vertedero controlado.
- La situación de los elementos de recogida deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de la obra.

En la fase de construcción, se intentará evitar en lo posible el agravio hacia los edificios y viviendas cercanas a la obra, tomando las siguientes medidas correctoras:

- Encapsulamiento de la maquinaria.

- Reducción de la potencia.
- Uso de silenciadores.
- Levantamiento de pantallas antirruído provisionales.

En la fase de explotación, se aplicarán medidas correctoras destinadas a reducir el ruido producido por la circulación de vehículos en los viales de acceso:

- Creación de cinturones verdes.
- Concepción racional de las edificaciones destinadas a viviendas.
- Aislamiento acústico y distribución racional interior.
- Emplear un pavimento asfáltico poroso, también denominado drenante o absorbente, para reducir el ruido de rodadura de los vehículos. Este ruido, provocado por las vibraciones a bajas frecuencias puede mitigarse reduciendo la rugosidad de los áridos en el proceso de apisonado.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental debe cumplir fundamentalmente tres objetivos:

- Seguimiento de los trabajos en construcción.
- Determinación de las afecciones reales.
- Vigilancia del cumplimiento de las prescripciones y recomendaciones de protección del medio natural.

En primer lugar habrá que comprobar que las obras responden íntegramente al Proyecto, evaluándose, en su caso, las implicaciones ambientales de cualquier reforma o variación. Asimismo será necesario identificar las tendencias de impacto y evaluarlas para así comprobar la eficacia de las medidas correctoras y protectoras adoptadas, perfeccionándose y adaptándose, en caso de ser necesario, éstas y el programa de vigilancia ambiental en función de los resultados obtenidos.

Se propone el siguiente programa de vigilancia ambiental:

- Realizar en las fases de construcción y explotación, controles analíticos de los parámetros e índices más representativos del impacto ambiental.
- Vigilancia sobre el cumplimiento de ordenanzas en lo referente a sanidad de fachadas, protección contra incendios y normas básicas de seguridad.
- Programa de evaluación de vibraciones, niveles de emisiones de contaminantes, etc.
- Reportaje fotográfico que permita evaluar el estado del medio y las acciones llevadas a cabo hasta el momento.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 20 IMPACTO AMBIENTAL)

- Se realizarán inspecciones visuales diarias de aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, y cualquier otro tipo de residuo generado y que su almacenamiento y su gestión es la adecuada.
- Se comprobará que el parque de maquinaria, almacén de residuos peligrosos, lavados y puesta a punto de la maquinaria se realiza en los lugares seleccionados y que estos se encuentran perfectamente señalizados y en conocimiento de todo el personal de la obra.
- Se controlará que no se arrojen piedras ni vertidos inertes en los terrenos cercanos. En caso de que se detecten el contratista deberá proceder a su inmediata retirada.
- Se propondrán nuevas medidas correctoras que se considere es preciso adoptar en función de los resultados observados.
- Cronograma de obras.
- Control de la aparición de procesos erosivos e inestabilidad de taludes.
- Presupuesto de restauración vegetal en las zonas de desmonte y terraplén con la tierra vegetal extraída.
- Reposición de caminos afectados por la obra.
- Presupuesto de indemnizaciones por uso del suelo.
- Realización de un presupuesto de restauración ambiental.
- Control de volúmenes extraídos de tierra vegetal.
- Recuperación de suelos afectados por el uso de maquinaria.
- Se tomará como umbral de alerta para la realización de un riego el aspecto seco y polvoriento de las superficies y como umbral inadmisibile, el levantamiento de polvo al pase de vehículos ligeros o por la brisa.
- Se comprobará que los vehículos cumplen las condiciones suficientes sobre la limitación de la velocidad para reducir las molestias por emisiones sonoras.

En la fase de explotación:

- Mantenimiento y conservación de las zonas ajardinadas propuestas en el proyecto, así como de superficies de edificios públicos y privados en general.
- Conservación de aceras vías y toda clase de pavimentos, y adecuación a las demandas futuras de tráfico peatonal y rodado y las nuevas necesidades del medio.
- Control de los residuos urbanos procedentes de la urbanización e instalación de contenedores para una correcta clasificación de los residuos sólidos.

9. INFORME FINAL

La realización del presente Estudio de impacto ambiental, se ha realizado de acuerdo a la legislación vigente.

Se han identificado las acciones y factores ambientales afectados para la posterior identificación y clasificación. La conclusión más destacable que puede extraerse es que el proyecto provoca un impacto sobre el medio, como era de esperar, pero si se aplican las medidas correctoras y protectoras y el programa de seguimiento ambiental establecidos, éste se minimiza en un grado considerable.

Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que el proyecto es perfectamente viable.



ANEJO 21: SEGURIDAD Y SALUD



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)

1. NORMATIVA.....	5	13. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	26
2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5	14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	29
3. ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	6	15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	29
4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	6		
5. SERVICIOS HIGIÉNICOS,VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.....	6		
6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	7		
7. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS	9		
8. RIESGOS PARA LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA DE LA OBRA.....	10		
9. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	14		
10. TRABAJOS NOCTURNOS.....	25		
11. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS	25		
12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	25		



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

1. NORMATIVA.....5

2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....5

2.1. JUSTIFICACIÓN.....5

2.2. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....5

2.3. PRESUPUESTO.....5

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....5

2.5. CENTROS ASISTENCIALES.....5

2.6. INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS.....5

2.7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....5

2.8. RIESGOS PROFESIONALES MÁS HABITUALES.....6

3. ENFERMEDADES PROFESIONALES.....6

4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....6

5. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.....6

6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....7

6.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.....7

6.2. SUMINISTRO Y CUADROS DE DISTRIBUCIÓN.....7

6.3. ENLACES ENTRE LOS CUADROS.....8

6.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

6.4.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....8

6.4.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....8

6.4.3. OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....8

6.5. PREVENCIÓN EN TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS.....8

6.5.1. TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.....8

6.5.2. TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN.....9

6.5.3. TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS.....9

6.5.4. RECINTOS MUY CONDUCTORES.....9

6.5.5. SEÑALIZACIÓN.....9

6.6. ÚTILES ELÉCTRICOS PORTÁTILES A MANO.....9

7. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.....9

7.1. SITUACIÓN DE LA OBRA.....9



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

7.2. ACCESOS.....10

7.3. PROPIEDADES COLINDANTES.....10

7.4. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS.....10

8. RIESGOS PARA LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA DE LA OBRA
.....10

8.1. RIESGOS PROFESIONALES DE LAS UNIDADES DE OBRA MÁS SIGNIFICATIVAS.....10

8.2. RIESGOS PROFESIONALES DE LA MAQUINARIA.....12

9. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....14

9.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....14

9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....15

9.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS15

9.3.1. EXCAVACIÓN EN ZANJA.....15

9.3.2. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....16

9.3.3. RELLENOS.....17

9.3.4. EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS.....17

9.3.5. CIMENTACIONES SUPERFICIALES.....18

9.3.6. BÁCULOS. SOPORTES.....19

9.3.7. TRABAJOS ELÉCTRICOS.....19

9.3.8. REDES DE BAJA TENSIÓN.....19

9.3.9. ALUMBRADO EXTERIOR.....20

9.4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA.....20

10. TRABAJOS NOCTURNOS.....25

11. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN
SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS.....25

12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....25

13. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....26

13.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN.....26

13.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....26

13.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....26

13.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....26

13.5. MEDIDAS DE EMERGENCIA.....26

13.6. RIESGO GRAVE O INMINENTE.....27

13.7. DOCUMENTACIÓN.....27



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

1. NORMATIVA

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.
- Orden de 9 de Marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. JUSTIFICACIÓN

Se darán las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras que establecen las directrices básicas para la prevención de riesgos laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el período de garantía. También se definen las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores.

2.2. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Se ejecutarán las fases de obra para el desarrollo del ecohotel del denominado Sector en el Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Mugardos.

2.3. PRESUPUESTO

El presupuesto de Ejecución Material de la obra se encuentra en el correspondiente anejo.

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de unos 8 meses. Teniendo en cuenta las horas de trabajo por convenio (1.259 por trabajador) y el total de horas trabajadas (alrededor de unas 46.667) se estima una cantidad media de 35 operarios pudiendo variar el número según los trabajos a realizar.

2.5. CENTROS ASISTENCIALES

Los operarios tendrán acceso a un listado con los números de teléfono y direcciones de los centros asistenciales más cercanos.

- Complejo Hospitalario Universitario de Ferrol (CHUF)

Avda. Residencia, s/n - San Pedro de Leixa - 15405 - Ferrol (A Coruña)

981334000

- Plaza Mercado, S/N, 15620 Mugardos (A Coruña)
981470175

2.6. INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista acatará en todo momento lo que indique Dirección de Obra.

Se procurará interferir lo menos posible en el bienestar de la población de las áreas afectadas por la construcción.

Se repondrán los servicios afectados por el emplazamiento y ejecución de las obras.

2.7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

- Replanteo.
- Movimiento de tierras:
 - Desbroce: Se talará y limpiará toda masa vegetal existente.
 - Retirada de tierra vegetal.
 - Excavación y terraplenado.
 - Zanjas.
- Cimentaciones.
- Red de abastecimiento: Canalización.
- Red de saneamiento.
- Red eléctrica y de alumbrado.
- Red de telecomunicaciones
- Firmes y pavimentos.
- Jardinería.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Mobiliario urbano.
- Señalización

2.8. RIESGOS PROFESIONALES MÁS HABITUALES

- Movimientos de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con hierro.
- Hormigonado.
- Instalaciones eléctricas.
- Andamios, escaleras de mano, etc.
- Maquinaria.

3. ENFERMEDADES PROFESIONALES

Se tendrá especial cuidado en los trabajos que puedan provocar las siguientes enfermedades:

- Enfermedades causadas por el polvo y sus derivados.
- Enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos.
- Enfermedades causadas por las vibraciones.
- Sordera profesional.
- Silicosis.
- Dermatitis.

4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

La zona de trabajo es aquella donde se desenvuelven las máquinas y operarios. La zona de peligro será de 5m más. Los riesgos de daños a terceros pueden ser los que se citan a continuación:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.

Para evitar los anteriores percances el perímetro de la obra debe ser vallado bajo las siguientes condiciones:

- La valla tendrá al menos 2 m de altura.
- Habrá un portón para acceso de vehículos de 4 m de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización siguiente:

- Cartel de obra.
- Prohibición de aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibición de paso a peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra.

Además se deberá contar con una caseta para acometida general de la red de electricidad, en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

5. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA

- Artículo 39. Vestuarios y aseos.
 - Superficie mínima: 2 m²/trabajador.
 - Altura mínima: 2,30 m.
 - Estarán provistos de:
 - Asientos.
 - Armarios o taquillas individuales con llave.
 - Lavabos: 1 cada 10 trabajadores o fracción.
 - Espejos: 1 cada 5 trabajadores o fracción.
 - Toallas o secadores de aire caliente.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

➤ Jabón.

• Artículo 40. Retretes.

Con separación de sexos para más de 10 trabajadores.

- Inodoros: 1 cada 5 hombres o fracción.
- Inodoros: 1 cada 5 mujeres o fracción.
- Dispondrán de descarga automática y papel higiénico.
- Dimensiones mínimas: 1,00 x 1,20 x 2,30 m.
- Puertas con cierre interior.

• Artículo 41. Duchas.

- Duchas de agua fría y caliente: 1 cada 10 trabajadores o fracción.

• Artículo 43. Instalaciones sanitarias. Botiquines fijos o portátiles.

- Contenido del botiquín: El artículo 43 especifica los medicamentos y utensilios que debe contener cada botiquín; sin embargo, una circular de 27 de Noviembre de 1974 de la Delegación General de Mutualidades Laborales establece cuatro modelos de armario botiquín, A, B, C y D, en función del número de trabajadores, de 1 a 5, de 5 a 25, de 25 a 50, y de 50 a 100 trabajadores respectivamente, señalando para cada uno de ellos el tipo y número de medicamentos y utensilios.

• Artículo 47. Comedores.

- Constarán de bancos o sillas y mesas.
- Dispondrán de suficiente menaje o vajilla.
- Dispondrán de calefacción en invierno.
- Constarán de medios adecuados para calentar la comida.
- Dispondrán de piletas con agua corriente.

Podrán incluirse en este apartado las revisiones médicas de los trabajadores que puedan evitar gran número de accidentes, así como también las clases o charlas sobre formación en materia de Seguridad y Salud.

Habrà un recipiente para recogida de basuras. Se mantendrá en perfecto estado de limpieza y conservación.

En la oficina de obra se instalará un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

6.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

Los riesgos más comunes son:

- Heridas punzantes en las manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que es efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inapropiadamente.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 - Uso de equipos inadecuados o deteriorados.
 - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

6.2. SUMINISTRO Y CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad, y sólo serán manipulados por el personal especializado.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

6.3. ENLACES ENTRE LOS CUADROS

Los cuadros se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir. Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC. Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior al de los anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conectada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

6.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

6.4.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

- Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

6.4.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

- Instalaciones con tensiones de hasta 250 V con relación a tierra:
 - Con tensiones de hasta 50 V en medios secos y no conductores, o 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguno.
 - Con tensiones superiores a 50 V sí será necesario sistema de protección.
- Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a tierra: En todos los casos serán necesarios sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.
- Puesta a tierra de las masas.

- La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.
- En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.
- Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.
- Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

6.4.3. OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes erosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: NO METER TENSIÓN, PERSONAL TRABAJANDO.
- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

6.5. PREVENCIÓN EN TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS

6.5.1. TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

- Se considerará que todo conductor está en tensión, así como su posición, en relación al área de trabajo.
- No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- Cuando se efectúen obras, montajes, etc., en proximidad de líneas aéreas, se dispondrá de gálibos, vallas o barreras provisionales.
- Cuando se utilicen grúas-torre o similar, se observará que se cumplen las distancias de seguridad.
- Durante las maniobras de la grúa, se vigilará la posición de la misma respecto a las líneas.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- No se permitirá que el personal se acerque a estabilizar las cargas suspendidas, para evitar el contacto o arco con la línea.
- No se efectuarán trabajos de carga o descarga de equipos o materiales debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se volcarán tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad desde el suelo.
- Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.
- Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas estarán siempre en posición horizontal.
- En líneas aéreas de alta tensión, las distancias de seguridad a observar son: 4 m hasta 66.000 V y 5 m para más de 66.000 V.

6.5.2. TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

- Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.
- Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.
- Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

6.5.3. TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS

Al hacer trabajos de excavación en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá de la compañía, si es posible, el trazado exacto y características de la línea.

En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante.

No se modificará la posición en ningún cable sin la autorización de la compañía. No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación. Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la compañía.

6.5.4. RECINTOS MUY CONDUCTORES

Debido a que la resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye, y aunque el riesgo aumenta cuando el recinto, es reducido se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán en el exterior.

6.5.5. SEÑALIZACIÓN

Se situarán en lugares con buena visualización uno o varios avisos en que:

- Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

6.6. ÚTILES ELÉCTRICOS PORTÁTILES A MANO

- Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa característica o, en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra incendios indirectos puede ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.
- Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.
- Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.
- Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según las normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán aislamiento de clase II y no deben ser puestas a tierra.

7. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

7.1. SITUACIÓN DE LA OBRA



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

El Sector objeto de proyecto en el Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Mugardos se encuentra entre el paseo marítimo y el barrio de pescadores, al Norte del núcleo urbano

7.2. ACCESOS

Se señalizará adecuadamente la entrada a la obra o se tomará cualquier otra medida precisa para evitar riesgos de accidentes motivados por las características de los accesos.

Habrà dos accesos por la Rúa Catroventos, una de entrada y otra de salida para facilitar la circulación en las obras, un acceso en la parte alta de la parcela y otra en la parte Este del sector, en la calle Catroventos.

7.3. PROPIEDADES COLINDANTES

Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas de prevención adecuadas en cada caso.

Hecho el reconocimiento de las propiedades colindantes, no se prevén inicialmente riesgos por esta causa.

7.4. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS

En principio no se prevén interferencias que puedan afectar a la ejecución de las obras, no se deberá descartar esta opción por la cercanía de viviendas

8. RIESGOS PARA LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA DE LA OBRA

8.1. RIESGOS PROFESIONALES DE LAS UNIDADES DE OBRA MÁS SIGNIFICATIVAS

A continuación se exponen los riesgos más frecuentes asociados a cada una de las unidades de obra.

- Excavación en zanja.

- Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
- Caída de material dentro del radio de acción de las máquinas.
- Caídas de personas.
- Caída de objetos.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Inundaciones.
- Existencia de gases nocivos.
- Golpes con herramientas.

- Ejecución de demoliciones.
 - Golpes contra objetos.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caída de objetos.
 - Heridas punzantes en pies y manos.
 - Salpicaduras de hormigón en los ojos.
 - Erosiones y contusiones en manipulación.
 - Atropellos por maquinaria.
 - Atrapamientos por maquinaria.
 - Heridas por máquinas cortadoras.
 - Interferencias con líneas eléctricas.

- Extensión de pavimentos.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
 - Colisiones y vuelcos.
 - Por utilización de productos bituminosos.
 - Salpicaduras.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Polvo.
- Ruido.
- Traslado y colocación de grúa.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
 - Colisiones y vuelcos.
 - Atrapamiento de extremidades.
 - Caída de material de vía en su descarga.
 - Utilización de soldaduras.
 - Ruido.
- Instalación de tuberías.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos por maquinaria o por tubos.
 - Caídas del personal a las zanjas.
 - Caída de objetos.
- Transporte y vertidos por tierra.
 - Accidentes de vehículos y vuelco.
 - Atropellos.
 - Caída de material de la cuchara, pala o camión.
 - Accidentes por interferencias de cajas de camión, grúas u otros elementos móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores.
 - Polvo.
 - Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad, falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.
 - Interferencias con otros vehículos fuera de las áreas de trabajo.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Encofrados y hormigones.
 - Riesgos derivados del manejo de encofrados.
 - Riesgos derivados del hormigonado con cubilote (golpes, atrapamientos)
 - Caídas de altura.
 - Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón.
 - Riesgos propios de la instalación de fabricación de hormigón.
- Cimentaciones superficiales.
 - Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
 - Caídas de personas.
 - Atropellos y golpes de máquinas.
 - Golpes de herramientas de mano.
- Riesgos eléctricos.
 - Contacto con líneas eléctricas en las máquinas e instalaciones eléctricas de obra.
- Báculos. Soportes.
 - Atrapamientos.
 - Caídas.
- Riesgo de incendios.
 - En almacenes y oficinas.
 - En vehículos.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- En instalaciones eléctricas.
- En acopios de madera.
- En depósitos de combustible.
- Riesgo de daños a terceros.
 - Producidos por la circulación de vehículos de obra por vías públicas.
 - Dada la proximidad de la obra a zonas habitadas, es previsible la visita de curiosos.

8.2. RIESGOS PROFESIONALES DE LA MAQUINARIA

A continuación se identifican los riesgos más frecuentes asociados a la maquinaria empleada en la obra.

- Maquinaria en general.
 - Vuelcos.
 - Hundimientos
 - Choques.
 - Ruido.
 - Explosión e incendios.
 - Atropellos.
 - Golpes y proyecciones.
 - Contactos con la energía eléctrica.
 - Los inherentes al propio lugar de utilización
 - Los inherentes al propio trabajo a ejecutar
- Pala cargadora.
 - Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
 - Caída de material desde la cuchara.
 - Vuelco de la máquina.
 - Deslizamiento de la máquina.

- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o electricidad)
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.
- Compactadores.
 - Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
 - Deslizamiento de la máquina.
 - Máquina en marcha fuera de control.
 - Caída por pendientes.
 - Choque con otros vehículos.
 - Incendio.
 - Quemaduras.
 - Atrapamientos.
 - Proyección de objetos.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.
- Motoniveladora.
 - Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
 - Vuelco de la máquina.
 - Deslizamiento de la máquina.
 - Máquina en marcha fuera de control.
 - Caída por pendientes.
 - Choque con otros vehículos.
 - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
 - Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o electricidad)
 - Incendio.
 - Quemaduras.
 - Atrapamientos.
 - Proyección de objetos.
 - Caídas de personas desde las máquinas.
 - Golpes.
 - Ruidos propios y ambientales.
 - Vibraciones.
 - Los derivados de los trabajos pulverulentos.
 - Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.
- Camión basculante.
 - Choques contra elementos fijos de la obra.
 - Atropello y apisonamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
 - Vuelco al circular por la rampa de acceso.
 - Atrapamientos.
 - Proyección de objetos.
 - Caídas de personas desde las máquinas.
 - Golpes.
 - Ruidos propios y ambientales.
 - Vibraciones.
 - Los derivados de los trabajos pulverulentos.
 - Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Retroexcavadora.
 - Vuelcos por hundimiento del terreno.
 - Golpes a personas o cosas por movimiento de giro.
 - Atropellos.
 - Deslizamiento de la máquina.
 - Máquina en marcha fuera de control.
 - Caída por pendientes.
 - Choque con otros vehículos.
 - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
 - Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad)
 - Incendio.
 - Quemaduras.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.

- Dúmpster.
 - Vuelco de la máquina durante el vertido.
 - Vuelco de la máquina en tránsito.
 - Atropello de personas.
 - Choque por falta de visibilidad.
 - Caída de personas transportadas.
 - Golpes con la manivela de puesta en marcha.

- Vibrador.
 - Descargas eléctricas.
 - Caídas a distinto nivel del vibrador.
 - Salpicaduras de lechada en los ojos.
 - Vibraciones.

- Máquinas-herramienta en general.

Se consideran los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruidos.
- Explosiones.

- Herramientas manuales.
 - Golpes en las manos y los pies.
 - Cortes en las manos.
 - Proyección de partículas.

9. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

9.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

A continuación se establecerán las protecciones que deberán utilizar las personas que se encuentren en la zona de obras, según su actividad.

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los trabajadores en tierra y visitantes.
- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente (cargas y descargas, manipulación de piezas prefabricadas y tubos, etc.).
- Guantes de neopreno para la puesta en obra de hormigón, trabajos de albañilería, etc.
- Guantes dieléctricos para electricistas.
- Botas de agua homologadas, para puesta en obra de hormigón y trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Botas de seguridad, clase III, para los trabajos de carga y descarga, manejo de materiales, tubos, etc.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Botas aislantes de electricidad para los electricistas.
- Mono de trabajo o buzo, de color amarillo vivo, teniendo en cuenta el Convenio Colectivo Provincial, para todos los trabajadores.
- Impermeables para casos de lluvia o con proyección de agua.
- Gafas antipolvo para trabajos de perforación, instalación de machaqueo, etc.
- Gafas contra impactos para puesta en obra de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, taladros, martillos, etc).
- Mascarilla antipolvo para trabajos con ambiente pulvígeno.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores acústicos para trabajadores con martillos, neumáticos, próximos a compresores, etc.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2, en montaje de instalaciones de cantera y en aquellos trabajos de altura que careciesen de protección colectiva.
- Cinturón antivibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas.
- Chalecos reflectantes para señalistas y trabajadores en vías con tráfico.
- Casco para alta tensión, clase E-AT.
- Pértiga para alta tensión.
- Banqueta aislante de maniobra exterior para alta tensión.

9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones de carácter colectivo a utilizar son las siguientes:

- Pórticos protectores para tendidos eléctricos y pasos inferiores.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Avisador acústico en máquinas.
- Topes para desplazamiento de camiones.
- Tacos para acopio de tubos.

- Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío.
- Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento).
- Transformadores de seguridad a 24 V para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras y recintos cerrados.
- Anclajes de cinturón de seguridad en cantera y en puntos donde sea necesario su uso.
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

9.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS

9.3.1. EXCAVACIÓN EN ZANJA

- Normas de Seguridad.

Se seguirán durante la ejecución de las excavaciones las siguientes normas en materia de seguridad:

- Vigilancia de la separación de los trabajadores en el fondo de la zanja.
- Vigilancia del frente y laterales de la excavación, por el encargado o capataz, como mínimo dos veces durante la jornada de trabajo y en todo caso y de forma independiente previamente al comienzo de los trabajos, por la mañana y por la tarde.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m se dispondrá a una distancia no menor de 2,50 m del borde de la zanja y se retirará a una escombrera todo el material sobrante que no vaya a ser empleado en los rellenos posteriores.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1,00 m la parte superior de las mismas, y será la única vía de acceso y salida.
- Se comprobará que el tipo de terreno y el nivel freático se ajustan a los previstos. En caso contrario se comunicará por escrito a la Dirección de Obra.
- Los cables eléctricos que pudieran aparecer durante la excavación no serán tocados ni con las manos ni con herramientas, ni se intentará desplazarlos con las máquinas. Se dará inmediato aviso a la Dirección de Obra y a la Compañía Suministradora y se suspenderán los trabajos en la zona.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- La maquinaria que efectúa la excavación se asentará en lugar seguro, y en fase de trabajo, deberá tener sus brazos hidráulicos totalmente extendidos y firmemente apoyados.

- Normas de Señalización.

Su finalidad será la de advertir de la existencia de una zona de obras, y de los peligros que estas puedan conllevar. También regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de la ejecución.

- Todas las maniobras de la maquinaria que puedan representar algún peligro serán guiadas por una persona, y el tránsito de las mismas se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.
- Cuando los trabajos de excavación transcurran por zonas urbanas y por viales, se señalizarán las zanjas y pozos de acuerdo con la normativa vigente.
- Se revisarán diariamente todas las señales acústicas y luminosas de los vehículos que trabajen en la obra.
- No se empezará ningún trabajo sin que el encargado o capataz haya revisado la correcta señalización.
- Antes de abandonar un trabajo el encargado o capataz revisará la señalización o se asegurará de que ha sido retirada si el trabajo ha finalizado.

- Normas de Sostenimiento.

Son el conjunto de normas con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar el movimiento del terreno colindante.

Independientemente del sistema de sostenimiento se cumplirán las siguientes normas:

- Se eliminará el riesgo de asientos inadmisibles en las edificaciones próximas.
- En zanjas o pozos con profundidades de excavación mayores de 4 m, solamente se permitirá la colocación de entibación cuajada o tablestacas.
- Será obligatorio, antes de comenzar las excavaciones, la presentación a la Dirección de Obra de un proyecto de sostenimiento en el que se analice el sistema adoptado, la forma de ejecución y la puesta en obra.
- La puesta en obra del sostenimiento no implicará consecuencias molestas ni peligrosas motivadas por el sistema de colocación o hinca.

- Las conducciones que interfieran en la zanja, en caso de no poderse desviar, se apuntalarán convenientemente de forma que se garantice totalmente su funcionamiento y no pueda existir ningún riesgo de rotura o caída que pueda afectar a los operarios que estén trabajando dentro de la zanja.
- Al comenzar la jornada se revisarán los sostenimientos.

- Normas de Protección.

Se cumplirán las siguientes normas:

- Se utilizarán testigos que indiquen la existencia de cualquier movimiento del terreno que suponga un peligro.
- En zona rural o asimilable la zanja estará acotada por un cordón de balizamiento, vallando la zona de paso o en la que se presuman riesgos para peatones o vehículos.
- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m, limitándose la velocidad a un máximo de 10 Km/h.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de más de 1,25 m de profundidad con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Durante el uso continuado de martillos neumáticos se utilizarán auriculares acústicos, cinturón antivibratorio y pantalla anti-impactos.
- Los grupos compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados de la zanja, para evitar su caída accidental y las molestias de gases y ruidos en el lugar de trabajo.
- Las zonas de construcción de obras de fábrica, así como las obras de toma, estarán completamente valladas. Las vallas de protección de estas obras serán opacas, de altura mínima de 2,00 m y se mantendrá el vallado hasta que finalicen los trabajos en la zona afectada.

9.3.2. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

- Antes de la llegada de la tubería a la obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- La descarga y colocación se hará por medios mecánicos, y tanto estos como el personal deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se los calzará con cuñas de material adecuado y se tendrá en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas y en todo momento su estado frente a la rotura.
- Al colocar el tubo en zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, le guiará la maniobra un señalista por medio de un código manual previamente establecido.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado; se utilizarán las escaleras dispuestas al efecto.

9.3.3. RELLENOS

- La ejecución del relleno en las zanjas solamente se comenzará una vez que la tubería esté totalmente montada.
- Si la aportación de material de relleno de la zanja se hace por medios mecánicos, se situarán en los bordes de la zanja, a una distancia prudencial, los correspondientes topes de limitación. Pueden estar formados por tabloncillos embridados y anclados firmemente al terreno.

- El personal que se encuentre en el fondo de la zanja estará alejado de la zona de vertido durante dicha operación.
- La zona a rellenar estará totalmente libre de cuerpos extraños y herramientas.
- Cuando la zanja esté protegida con cualquier sistema de sostenimiento, no se retirará este hasta la total compactación de la tongada correspondiente, y siempre por debajo de la cota de rasante de dicha tongada.

9.3.4. EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS

- Medidas de protección.
 - Protecciones personales.
 - Será obligatorio el uso del casco.
 - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
 - Protecciones colectivas.
 - En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese preciso hacer trabajos nocturnos.
 - Se regarán con la frecuencia precisa aquellas áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
 - Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
 - Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y de seguridad.
- Previsiones iniciales.
 - Previamente al inicio de los trabajos se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en estas, previsiones respecto a tráfico de vehículos, acceso a vertederos y condiciones de estos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

<ul style="list-style-type: none">- Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o enterradas que puedan afectar a las áreas de movimientos de tierras, vertido de estas o circulación de vehículos. <ul style="list-style-type: none">• Normas de actuación durante los trabajos. <ul style="list-style-type: none">- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras o impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.- Las cabinas de los dúmpers o camiones para el transporte de materiales estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de los vehículos.- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.- El movimiento de vehículos de transporte de materiales se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes. <ul style="list-style-type: none">• Revisiones. <p>Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.</p> <p>9.3.5. CIMENTACIONES SUPERFICIALES</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas de Protección. <ul style="list-style-type: none">- Protecciones personales.	<ul style="list-style-type: none">➤ Será obligatorio el uso del casco.➤ El personal que trabaje en la obra en obra de hormigón, empleará gafas, guantes y botas de goma.➤ El personal que manipule hierro para armar, se protegerá con guantes y hombreras en su caso.➤ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. <ul style="list-style-type: none">- Protecciones colectivas.➤ En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.➤ A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.➤ Se prepararán adecuadamente los accesos de vehículos al área de trabajo, colocando señales de tráfico y/o seguridad, siempre que sean necesarias. <ul style="list-style-type: none">• Previsiones iniciales. <p>Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, áreas o subterráneas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Normas de actuación durante los trabajos. <ul style="list-style-type: none">- Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanja y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.- Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga un riesgo de caídas de altura se acotarán siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.- Cuando la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m se colocarán escaleras para facilitar el acceso o salida de la excavación.
---	---



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso de personal a los mismos de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.
- Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá un rodapié alrededor de estas.
- En la entibación o refuerzo de las excavaciones se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas la circulación de vehículos pesados.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar.
- Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.
- Revisiones.

Se vigilará permanentemente el estado de entibaciones y refuerzos.

9.3.6. BÁCULOS. SOPORTES

- Medidas de Protección.
- Protecciones personales: Casco, guantes, calzado especial, cremas protectoras.
- Protecciones colectivas.
 - Cuando se realicen trabajos simultáneos en distintos niveles, o cuando exista riesgo para viandantes, coincidentes en la misma vertical, se dispondrá protección con redes, viseras o elementos similares que impidan la caída de objetos a la parte inferior.

- Todas las conexiones eléctricas se realizarán con clavijas o conectores, con rigurosa exclusión de empalmes directos de conductores, a menos que estos se realicen por soldadura y con la protección adecuada.
- Las máquinas alimentadas con energía eléctrica dispondrán de toma de tierra.
- Se evitarán elementos salientes que puedan producir heridas o desgarros.
- Se cuidará de modo especial la maniobra de la grúa en el montaje de los báculos, acotando la zona de riesgo inmediata al soporte, en la que sólo podrán permanecer los operarios que se ocupen de dicho trabajo, uno de los cuales se encargará expresamente de la seguridad, avisando a los demás de las operaciones que puedan resultar peligrosas.

9.3.7. TRABAJOS ELÉCTRICOS

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 24 V mediante transformador de seguridad.

9.3.8. REDES DE BAJA TENSIÓN

- Los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

<ul style="list-style-type: none">Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.	<ul style="list-style-type: none">Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica estando conectada a la red de suministro.
<p>9.3.9. ALUMBRADO EXTERIOR</p> <ul style="list-style-type: none">Los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o estarán alimentadas a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.Durante la colocación de báculos o postes se acotará una zona en un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.Cuando el izado de los báculos o postes se haga a mano, se utilizará un mínimo de tres tipos de retención.Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el Código de Circulación. Por la noche se señalizarán mediante luces rojas.Se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	<ul style="list-style-type: none">Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.Las máquinas con averías que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR.Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o, en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.La misma persona que instale el letrero de aviso de MÁQUINA AVERIADA será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquinaherramienta.Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.La elevación o descenso a máquina de objetos se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
<p>9.4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA</p> <ul style="list-style-type: none">Maquinaria en general.Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).	



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga se suplirán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de las grúas y los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y de peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra estarán calculados expresamente en función de las solicitudes para las que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante corrillos guardacabos metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por la Comisión de Seguridad que, previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas.
- Semanalmente la Comisión de Seguridad revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta a la Dirección Facultativa.
- Semanalmente, por la Comisión de Seguridad, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra y este a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante de la máquina.
- Pala cargadora.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebote y roturas.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina.
- Siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa, la batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Compactadores.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina.
- Siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa, la batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa, la batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Motoniveladora.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina.
- Siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa, la batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Camión basculante.
 - La caja será bajada inmediatamente después de efectuarse la descarga y antes de emprender la marcha.
 - Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
 - Respetará en todo momento las normas del Código de Circulación.
 - Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
 - La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Retroexcavadora.
 - No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
 - La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
 - La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo, dos pitidos para andar hacia adelante y tres para andar hacia atrás)
 - El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
 - El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- Dúmper.
 - Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
 - Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
 - Se establecerán unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.
 - En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes de los mismos.
 - Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
 - En el vertido de tierras u otros materiales junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
 - En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 km/h.
- Los conductores de dúmpers de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dúmper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.
- Vibrador.
 - Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
 - El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
 - Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Máquinas-herramienta en general.
 - Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento. Los motores eléctricos estarán protegidos por carcasa. En caso de no disponer de doble aislamiento, la carcasa se conectará a tierra en combinación con los interruptores diferenciales del cuadro general de obra.
 - Las transmisiones motrices por correas o engranajes estarán siempre protegidas con un bastidor y malla metálica. Las reparaciones o manipulaciones se realizarán con el motor parado.
 - Las máquinas en situación de avería o funcionamiento anormal se pondrán fuera de servicio.
 - Las máquinas-herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
 - En ambientes con riesgo de explosión estarán protegidas con carcasa antideflagrante.
 - En ambientes húmedos las máquinas-herramienta sin doble aislamiento se alimentarán con transformadores a 24 V.
 - Las conexiones eléctricas estarán protegidas con carcasas anti-contactos eléctricos. Los conductores de electricidad se arrollarán en tambores.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- No se dejarán en el suelo las máquinas-herramienta y las mangueras de presión se protegerán de aplastamientos por vehículos y máquinas. Solo se usarán por operarios autorizados.
- Herramientas manuales.
- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por el suelo.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

10. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que el Director de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

11. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

La empresa dispondrá por sus propios medios o ajenos de asesoramiento en materia de Seguridad y Salud, para cumplimiento de los apartados A y B del Artículo 11 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de obra.

Todos los operarios deberán recibir además, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Deberán impartirse cursillos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todo momento haya en todos los tajos algún socorrista.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad e Higiene en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar y cuya duración deberá ser de 5 horas lectivas.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de los Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa, en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina sean requeridas.

Esta formación se complementará con las notas que de forma continua la Dirección Técnica de la obra pondrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en el tablón a tal fin habilitado en el vestuario de obra.

12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se realizarán los reconocimientos médicos reglamentarios y, en especial, uno previo al comienzo de la actividad de todo trabajador así como psicotécnicos para los que manejen maquinaria móvil (que se repetirán con la periodicidad máxima de un año).

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

El reconocimiento médico será llevado a cabo por personal sanitario con formación acreditada.

La vigilancia de la salud sólo se llevará a cabo si el trabajador muestra su consentimiento. Se respetará siempre la intimidad y dignidad de la persona y la confidencialidad de su estado de salud. Los resultados de la vigilancia se comunicarán a los trabajadores y no podrán ser usados con fines discriminatorios. Sin consentimiento del trabajador, la información médica no podrá ser facilitada al empresario.

Se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc., necesarios.

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona de instalaciones y repartidos por los diversos tajos. Contendrán el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si ha lugar a ello, y prestarle los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al centro médico o vehículo para llegar a él.

El monitor de seguridad tendrá precaución para redactar un primer parte de accidente.

Se expondrá la dirección y el teléfono del centro o centros asignados para urgencias, ambulancias, médicos, etc., para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados. En los trabajos alejados de los centros médicos se dispondrá en todo momento de un vehículo para el traslado urgente de los accidentados.

13. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Por considerarlo de interés, a continuación se exponen con carácter general y resumidamente los aspectos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y disposiciones que la desarrollan, que a juicio del proyectista organizan y esbozan la seguridad en los trabajos que se desarrollan en la obra.

13.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Este derecho supone la obligación del empresario de la protección de los trabajadores, garantizando la Seguridad y Salud

en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Para ello realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias así como el cumplimiento de la normativa que sea aplicable sobre Prevención, Seguridad y Salud Laboral.

13.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Planificar la prevención.
- Adoptar medidas colectivas con prioridad a las de protección individual.
- Tener en consideración la capacidad profesional del trabajador en materia de Seguridad y Salud en el momento de encomendarle la tarea.
- Tener en cuenta las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

13.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

La acción preventiva será planificada por el constructor a partir de una evaluación inicial de los riesgos teniendo en cuenta las características de cada actividad, y se actualizará cuando cambien las condiciones de trabajo realizando controles periódicos para detectar situaciones peligrosas en potencia.

13.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

El constructor proporcionará a los trabajadores equipos de protección individual adecuados comprobando su uso cuando sean necesarios. Dichos medios de protección individual deberán utilizarse cuando los medios de protección colectiva no puedan proteger al trabajador del riesgo al que esté expuesto.

13.5. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El constructor designará al personal que deba actuar en caso de emergencia para atender a los heridos, rescatar y evacuar al personal, luchar contra incendios y otras medidas de urgencia.

Será necesario disponer de un servicio externo para primeros auxilios.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

En lugar visible y de fácil acceso se colocará un tablero con los teléfonos y direcciones de los servicios de urgencia.

13.6. RIESGO GRAVE O INMINENTE

Se informará a los trabajadores afectados acerca de la existencia de un riesgo grave o inminente y de las medidas adoptadas o que deban adoptarse para interrumpir la actividad y abandonar el lugar de trabajo, teniendo derecho a ello el trabajador si se detecta un riesgo grave.

13.7. DOCUMENTACIÓN

El constructor deberá elaborar y tener a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y de prevención a adoptar y material de protección.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que supongan incapacidad laboral superior a un día.
- Además, al cesar su actividad, remitirá a la autoridad laboral dicha documentación, a la cual también notificará los daños sufridos por el trabajador accidentado.

13.8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

- Usar adecuadamente las máquinas y herramientas.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de trabajo.
- No poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad.
- Informar de inmediato a su superior sobre una situación de riesgo.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones.
- Cooperar con el empresario para garantizar la seguridad en el trabajo.

13.9. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

- Obligaciones de la Propiedad.
 - La Propiedad está obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la Oficina de Supervisión de Proyectos.
 - La Propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo Libro de Incidencias debidamente cumplimentado.
 - Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa orden de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.
- Obligaciones de la Empresa Constructora.
 - La Empresa Constructora está obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el Plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública a la que haya sido adjudicada la obra.
- Por último, la Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

• Obligaciones de la Dirección Facultativa.

- La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.
- Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

13.10. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Según lo estipulado en el Capítulo V de la Ley 10/11/1995, Artículo 33, el empresario debe consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relativas a:

- Introducción de nuevas tecnologías, con las consecuencias que llevan para la salud.
- Organización y desarrollo de actividades de protección de la salud.

- Designación de trabajadores para medidas de emergencia.
- Si la empresa tiene representantes de los trabajadores, todo lo anterior será llevado a cabo por dichos representantes.

Los Delegados de Prevención o representantes de los trabajadores en materia de prevención serán designados por y entre los representantes del personal, siguiendo la escala marcada por el Artículo 35, Capítulo V, Ley 10/11/1995.

• Compete a los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección en la mejora de la acción preventiva de riesgos.
 - Promover a los trabajadores para cooperar en la ejecución de la normativa sobre prevención.
 - Controlar el cumplimiento de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Acompañar a los Técnicos, Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas.
 - Recibir información sobre las Inspecciones realizadas por Órganos u Organismos competentes.
 - La información recibida estará sujeta a lo dispuesto en el Apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional.
- Los Comités de Seguridad y Salud:
- Se constituirán si la empresa tiene 50 o más trabajadores.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)

- Participarán en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de programas de prevención.
- Propondrán iniciativas sobre métodos y procedimientos para la eficacia en la prevención.
- En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para conocer los datos producidos en la salud de los trabajadores para valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

13.11. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Se entiende por Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las tareas preventivas en Seguridad, además de asesorar y asistir a empresario y trabajadores que lo precisen y en lo referente a:

- Evaluación del riesgo.
- Acciones preventivas.
- Formación.
- Primeros auxilios y planes de emergencia.

El empresario designará uno o varios trabajadores que se encarguen de la Seguridad. También puede contratar esa tarea a una empresa especializada, y si la empresa tiene menos de seis trabajadores el empresario puede asumir esa función.

La empresa que no haya concertado el servicio de una empresa especializada deberá someterse a una auditoría externa.

14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente estudio, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

En dicho plan podrán incluirse las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa Constructora proponga.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de la obra a la aprobación expresa de la Dirección de Obra, debiendo seguir el mismo trámite toda posible modificación del mismo, en función de las posibles incidencias o del proceso de ejecución.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes y los representantes de los trabajadores.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como de las obligaciones fijadas los Artículos 11 y 12 y Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, y en particular las relativas a subcontratistas y trabajadores autónomos.

15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio está constituido por los siguientes documentos:

- Memoria.
- Planos.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 21 DE SEGURIDAD Y SALUD)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

- Pliego de Condiciones.
- Presupuesto.

A Coruña, a Junio de 2021.

La ingeniera de caminos, canales y puertos, autora del proyecto: Judit Val Bermúdez



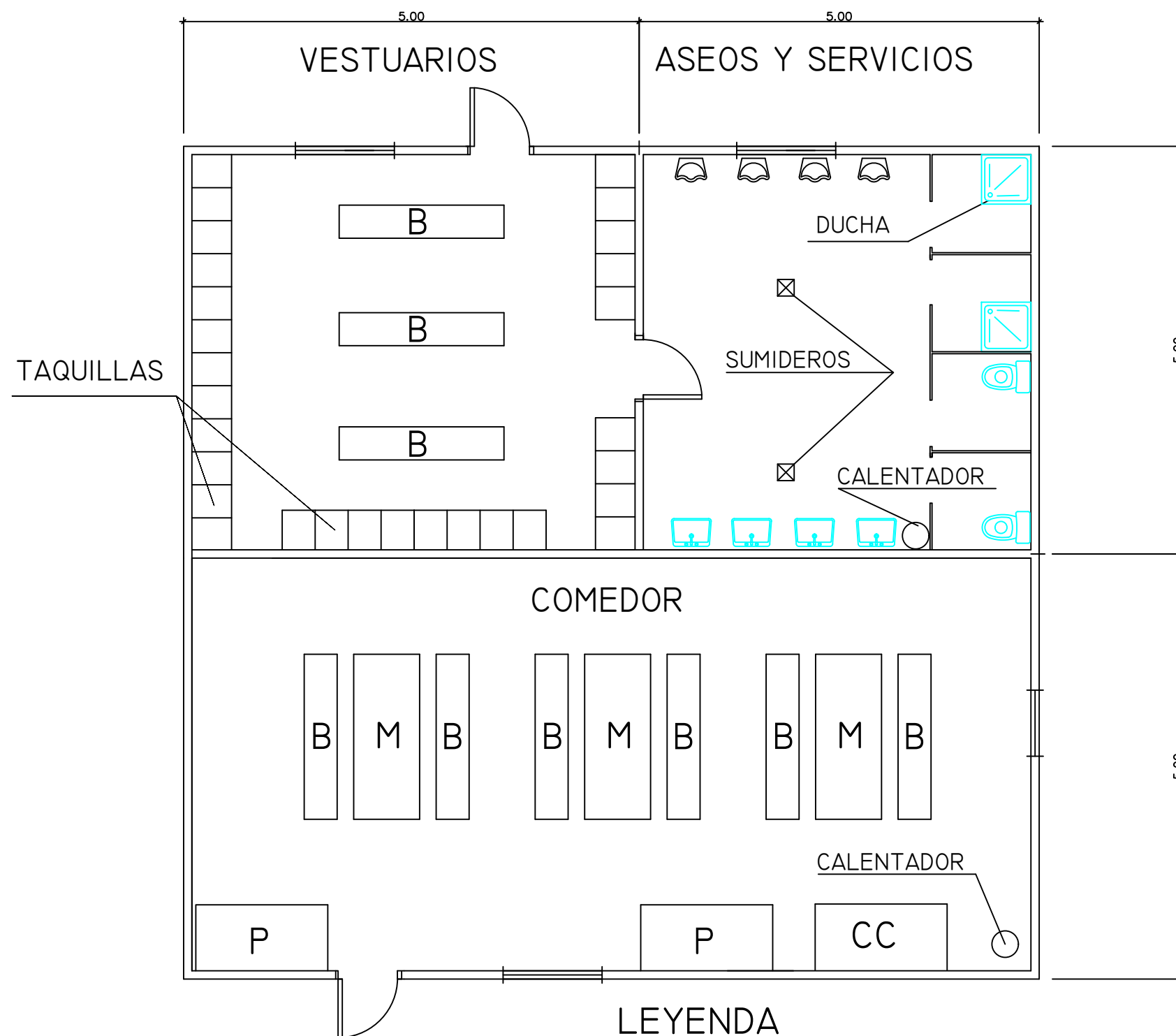
Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil

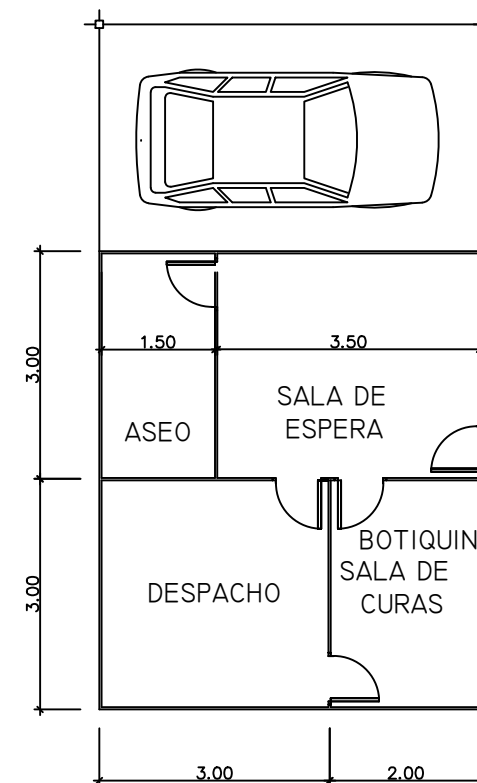


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

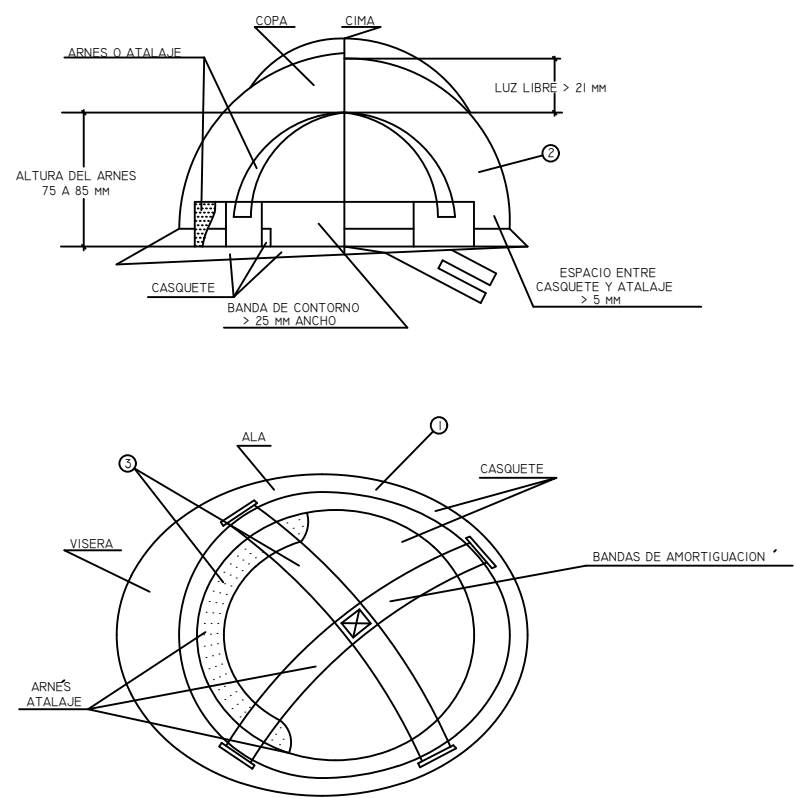


LEYENDA

M: MESA
B: BANCO
P: PILA LAVAPLATOS
CC: CALIENTA COMIDAS

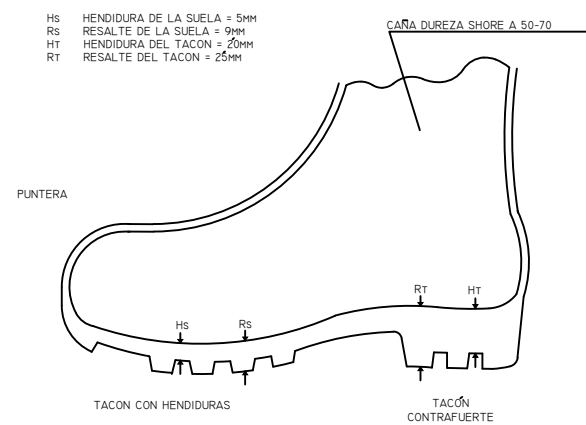


REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
UNIVERSIDADE DA CORUÑA	PLANO DE: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
Fundación de la Ingeniería Civil	FIRMA:	ESCALA: 1/2000	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 1

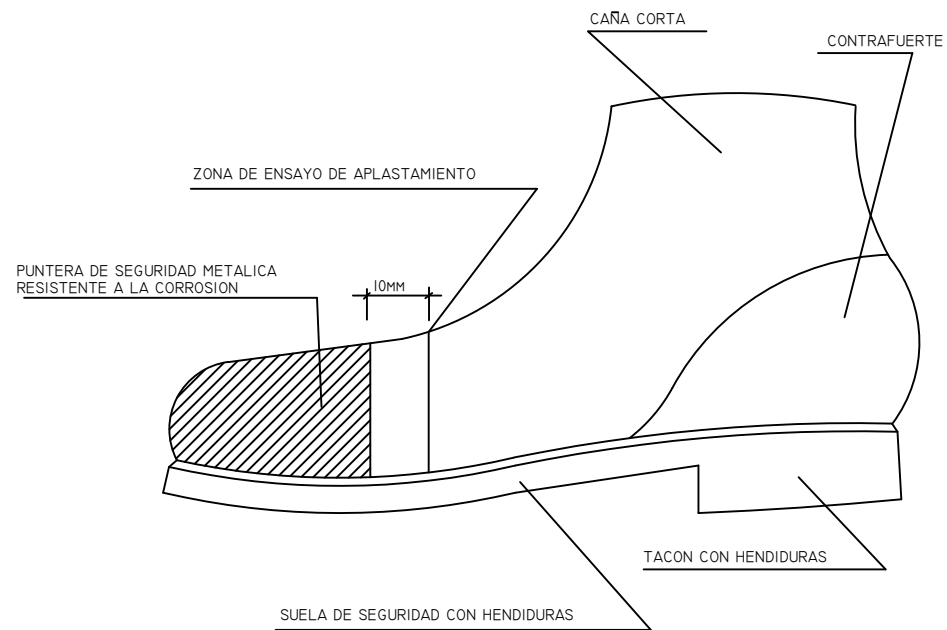


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

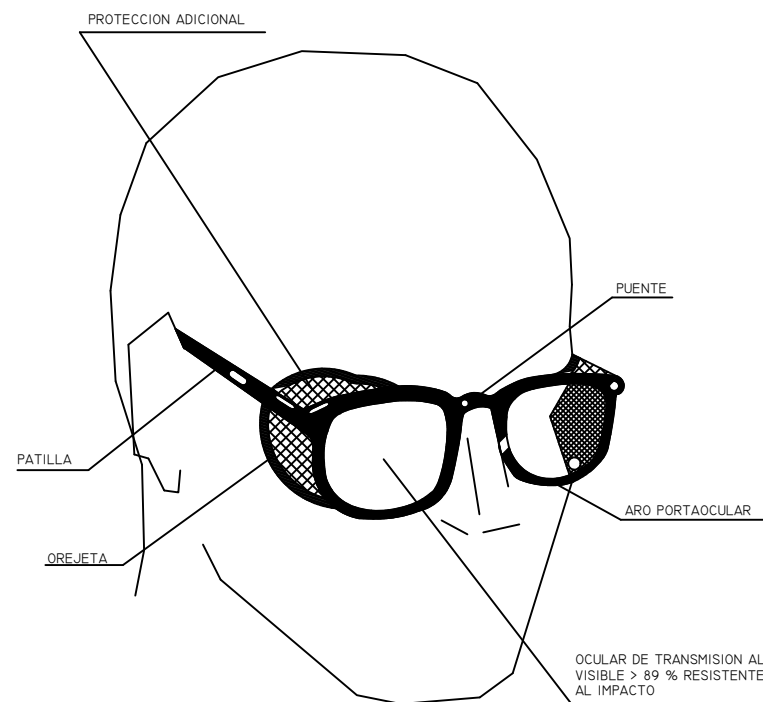
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO







BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

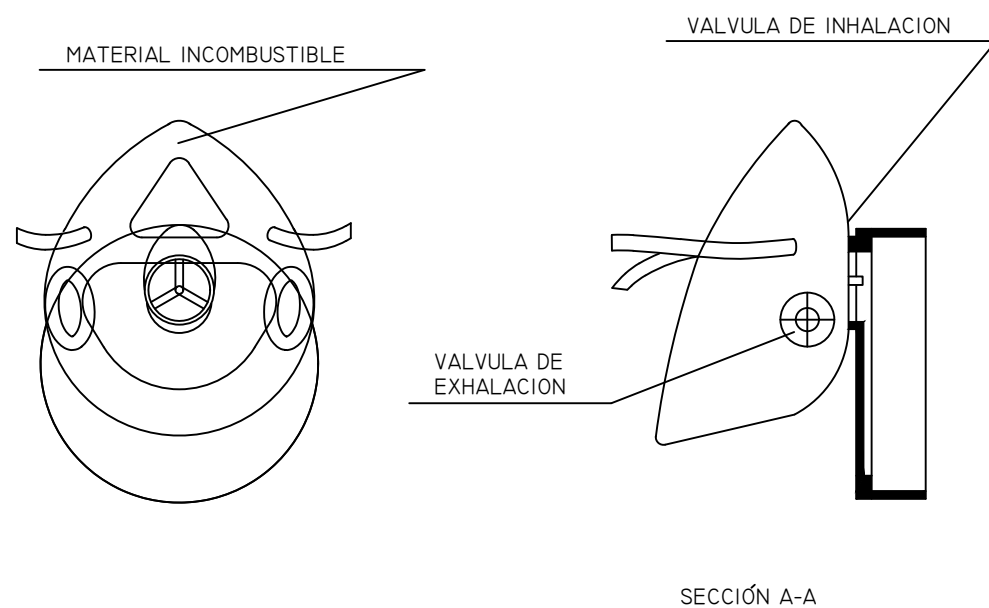
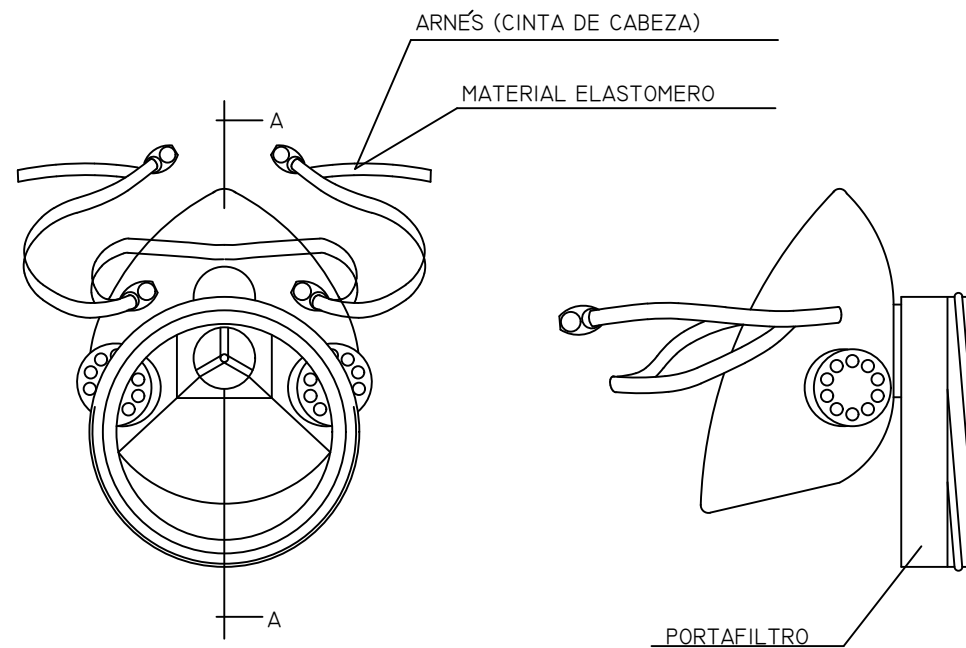


BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

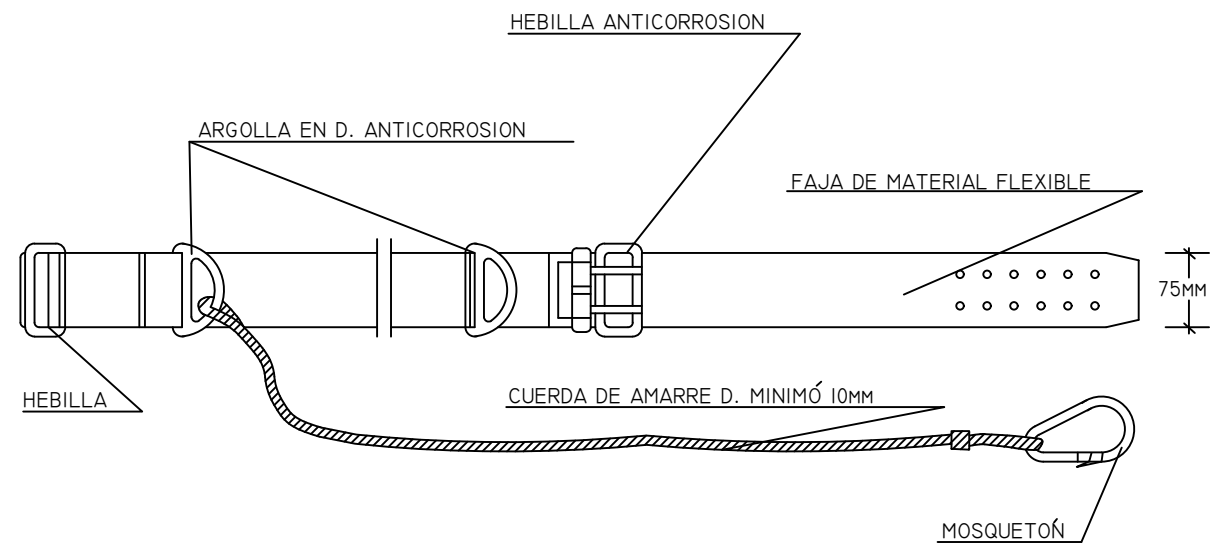


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

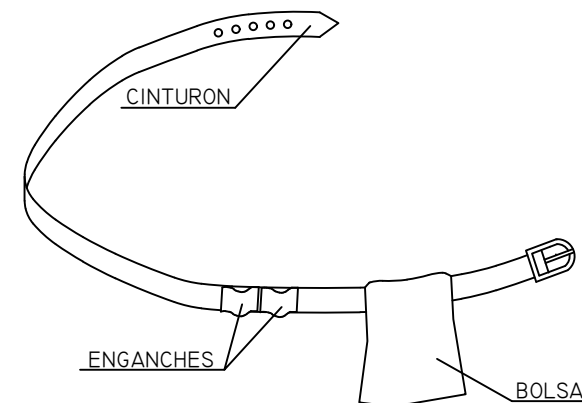
REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos
 E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	PLANO DE: PROTECCIONES INDIVIDUALES
 Fundación de la Ingeniería Civil	FIRMA:  ESCALA: FECHA: JUNIO 2021 PLANO Nº: 2



MASCARILLA ANTIPOLVO







CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2

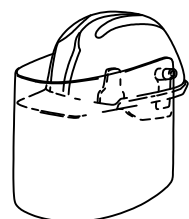


1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS

REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ  E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA  Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos		
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA		
	PLANO DE: PROTECCIONES INDIVIDUALES		
	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021
			PLANO Nº: 3

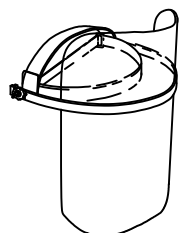
PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES

VISOR ABATIBLE

PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,
CON ADAPTADOS A CASCO

VISOR ABATIBLE

BOTA PARA ELECTRICISTA



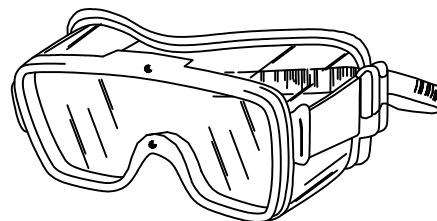
PUNTERA DE PLASTICO.
TRABAJOS PARA B.T. Y
MANIOBRAS EN B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

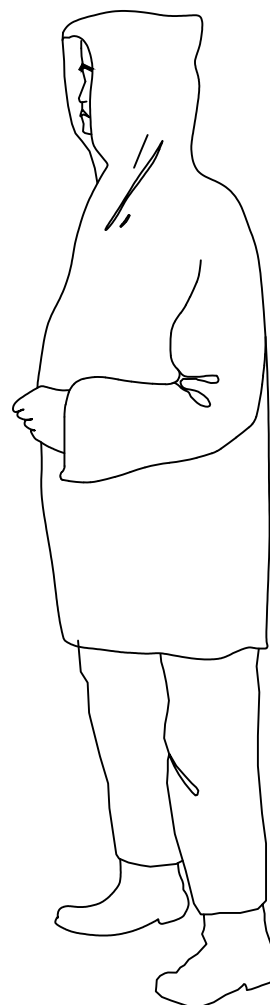


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

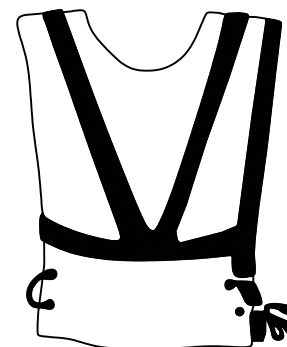


PRENDAS PARA LA LLUVIA

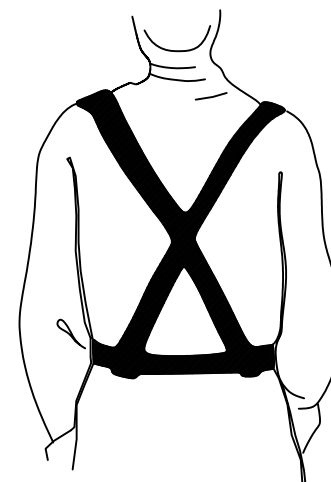


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS
DE SEGURIDAD Y PANTALON

PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



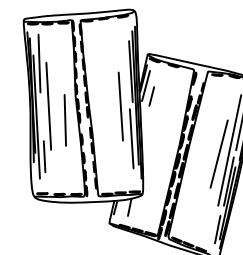
CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS

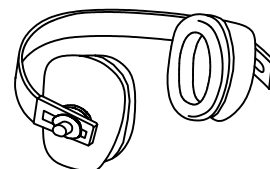


POLAINAS

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

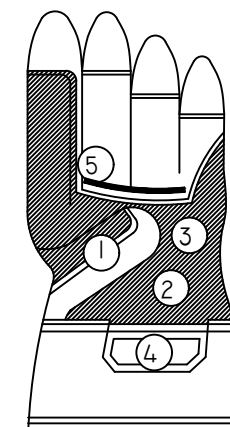
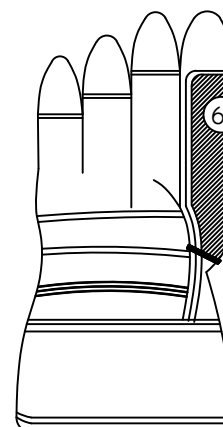


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA







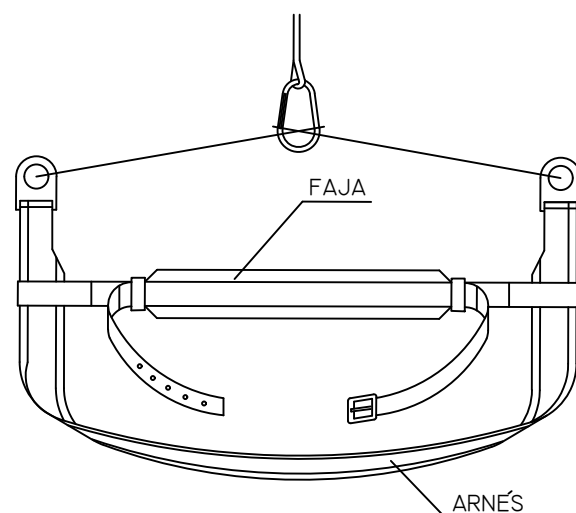
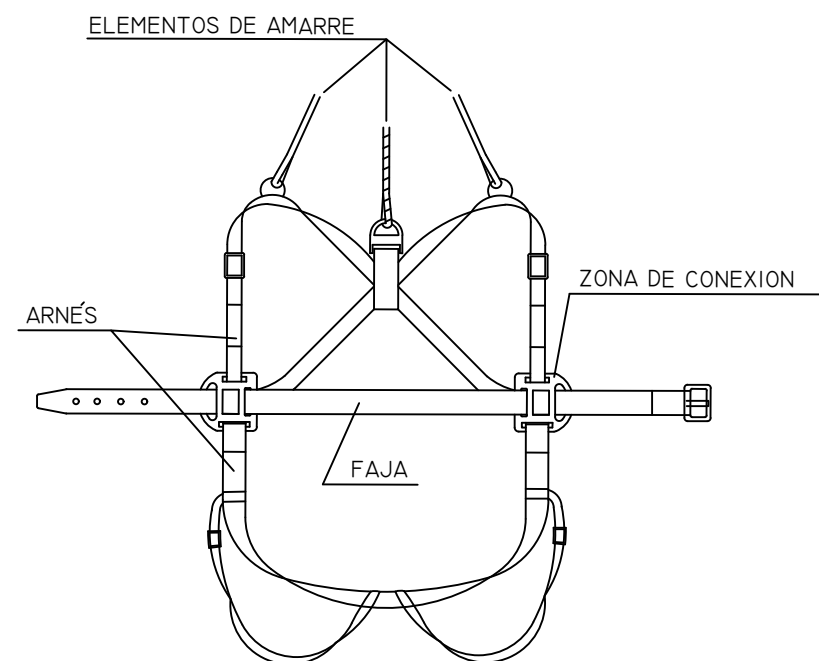
CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ  E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA  Fundación de la Ingeniería Civil		Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA PLANO DE: PROTECCIONES INDIVIDUALES	
FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 4



Máscara de mano



Máscara fija







Guantes



Peto o pechera

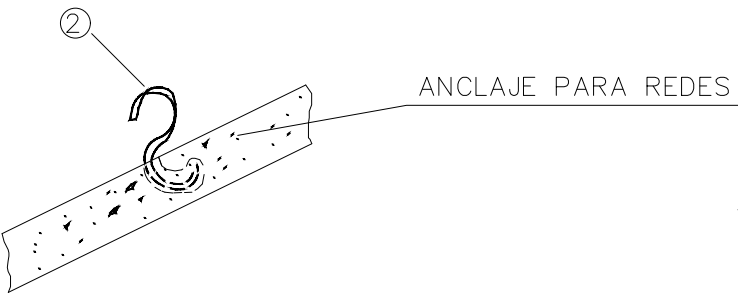
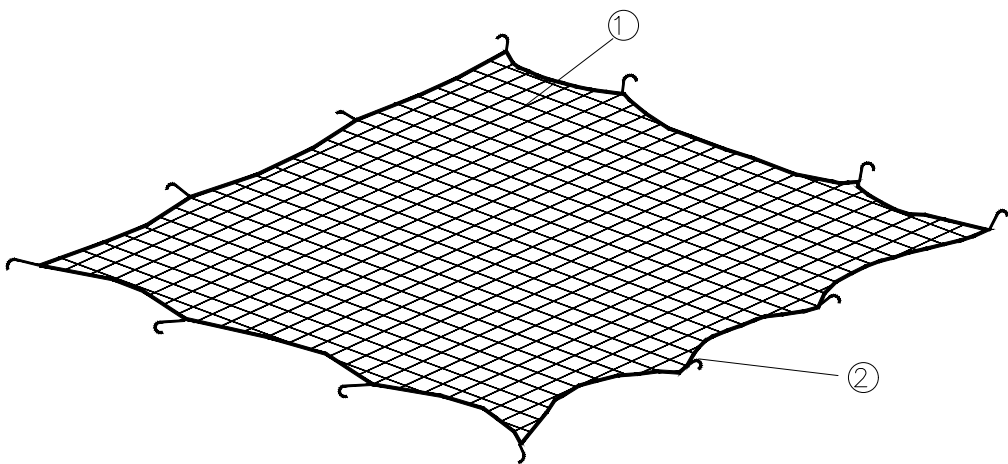


Calzado para soldador

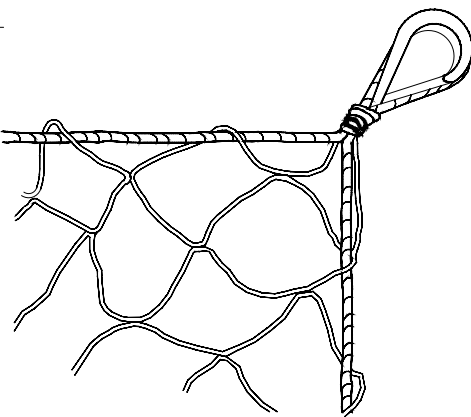
REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ  E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA  Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: PROTECCIONES INDIVIDUALES			
	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 5

PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

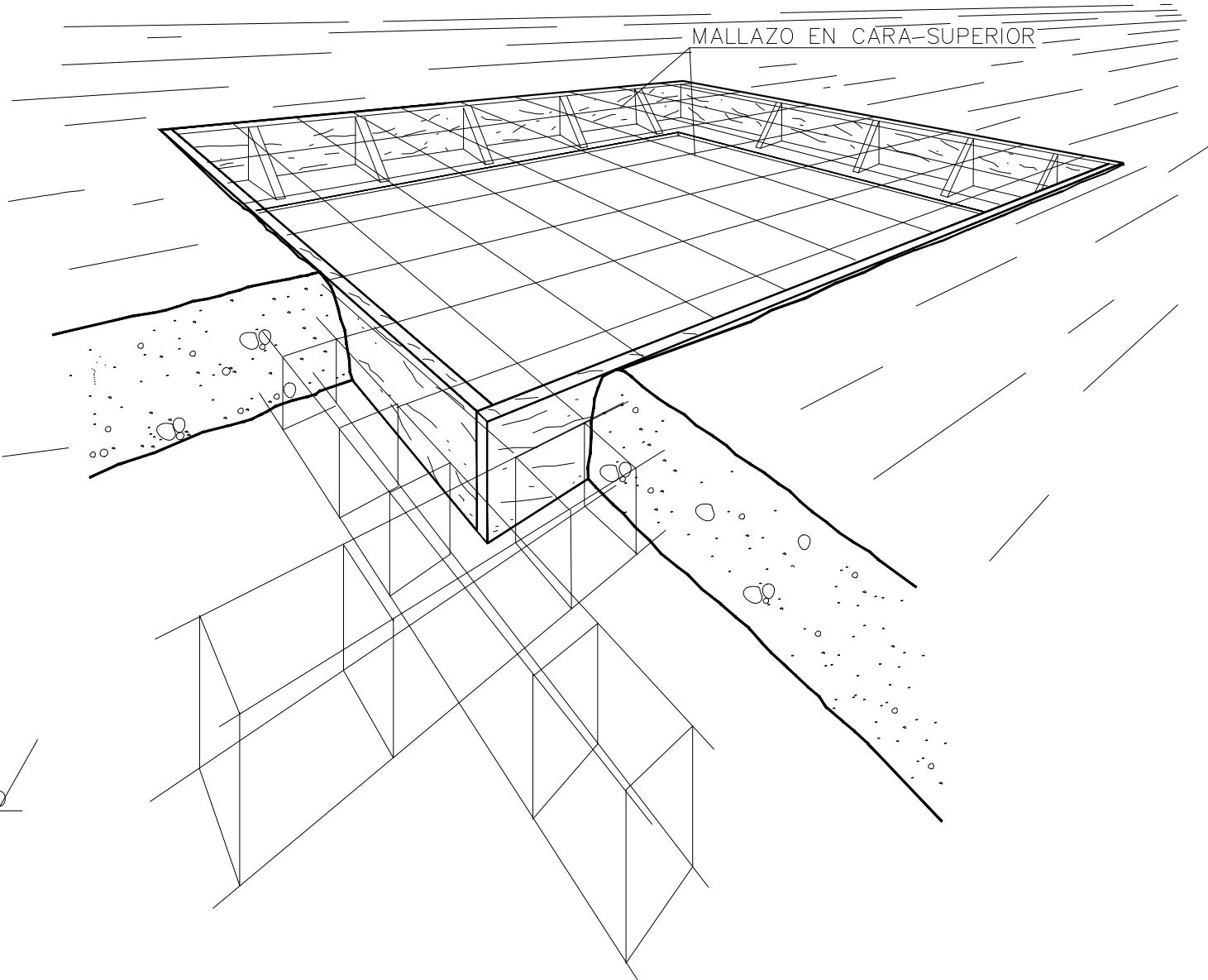
MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN



GUARDA-CABOS
ENGANCHE DE RED



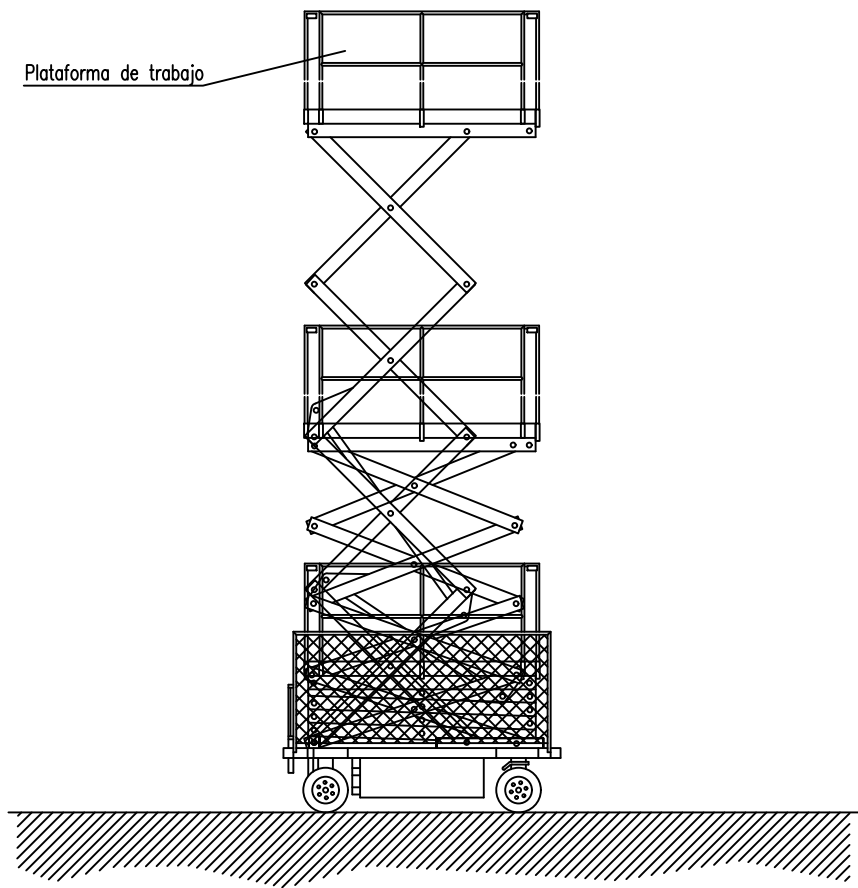
MEDIANTE MALLAZO METÁLICO



- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA 	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS			
	FIRMA:	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 6

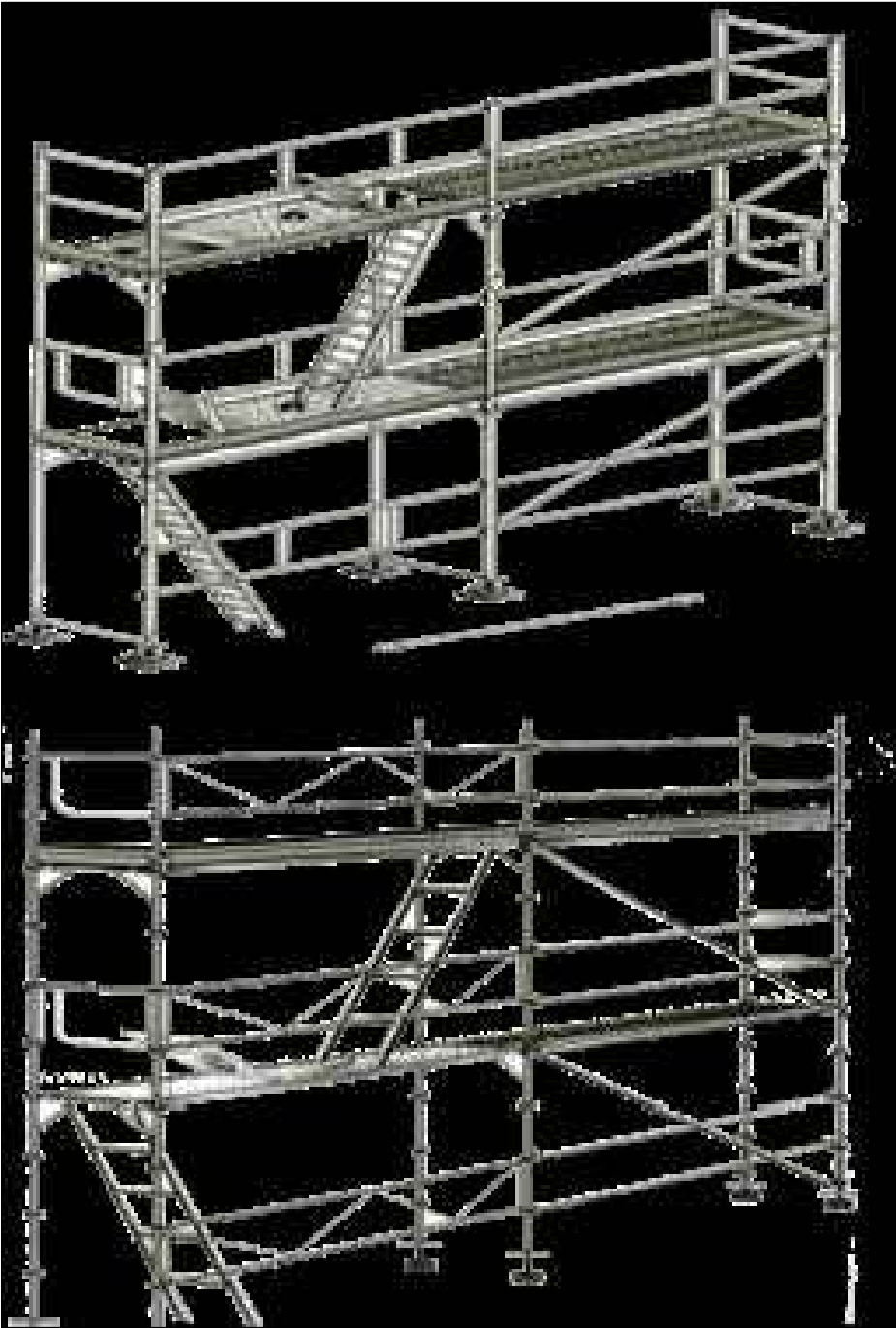
PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA







NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

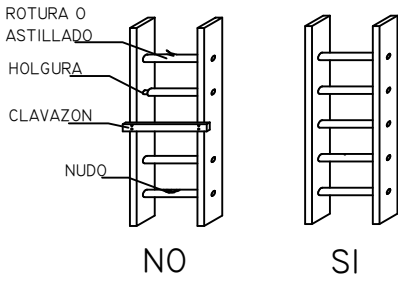
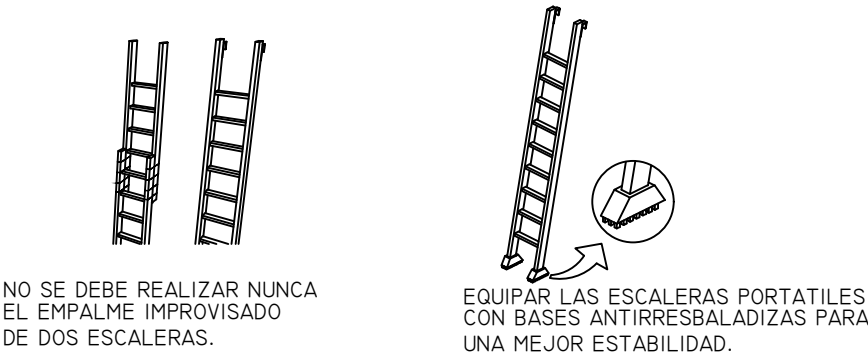
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
 - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
 - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
 - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
 - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
 - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
 - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
 - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
 - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
 - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
 - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
 - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
 - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
 - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
 - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.

ANDAMIO EUROPEO

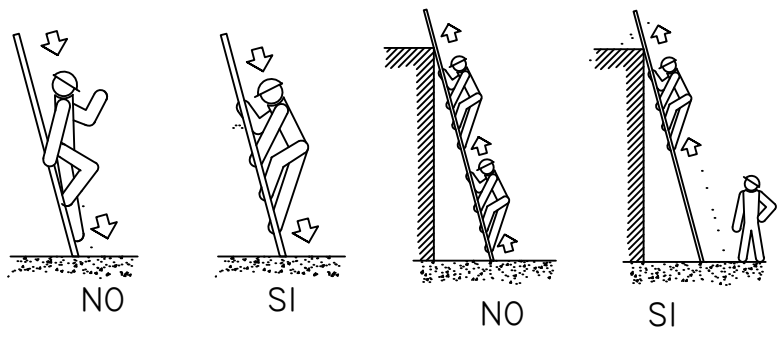


<div>REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ</div> <div> E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> <div> Fundación de la Ingeniería Civil</div>	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS			
	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 7

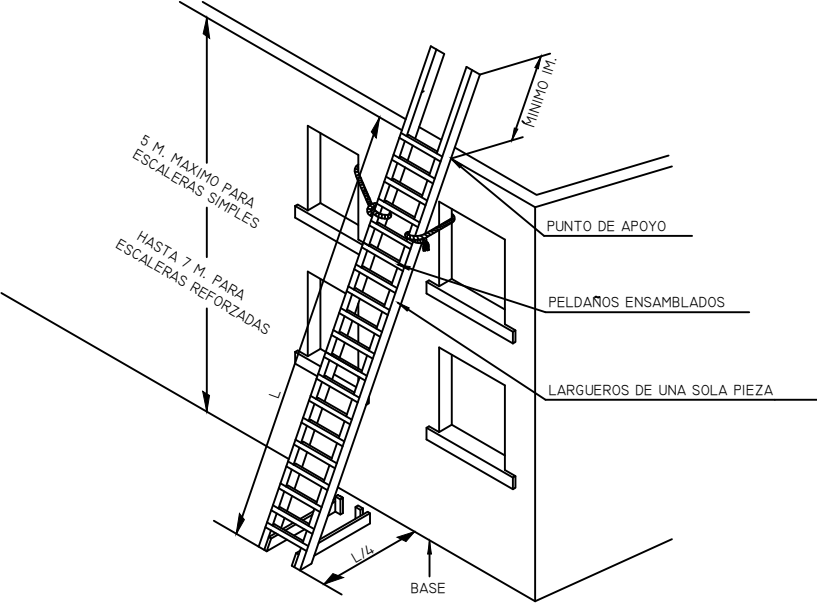
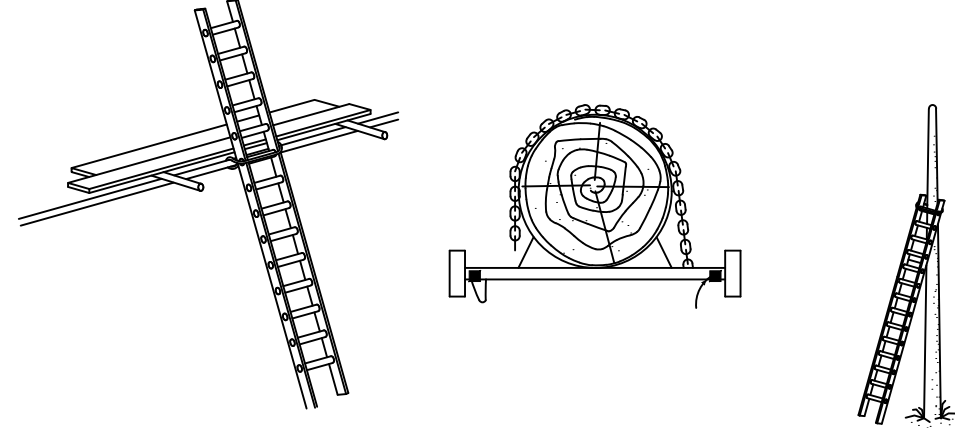
ASPECTOS GENERALES



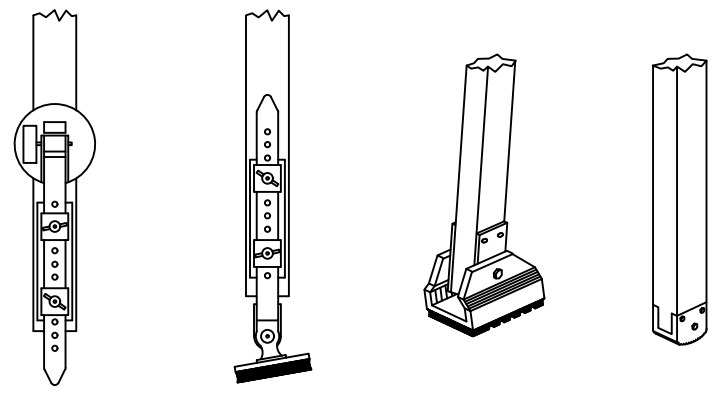
UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



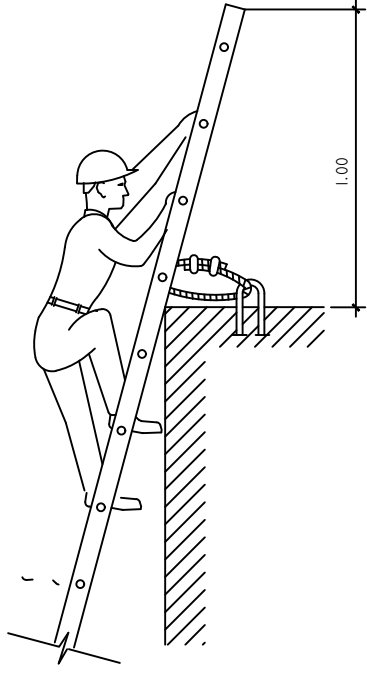
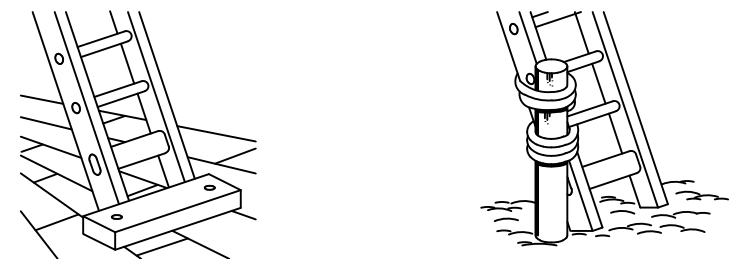
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



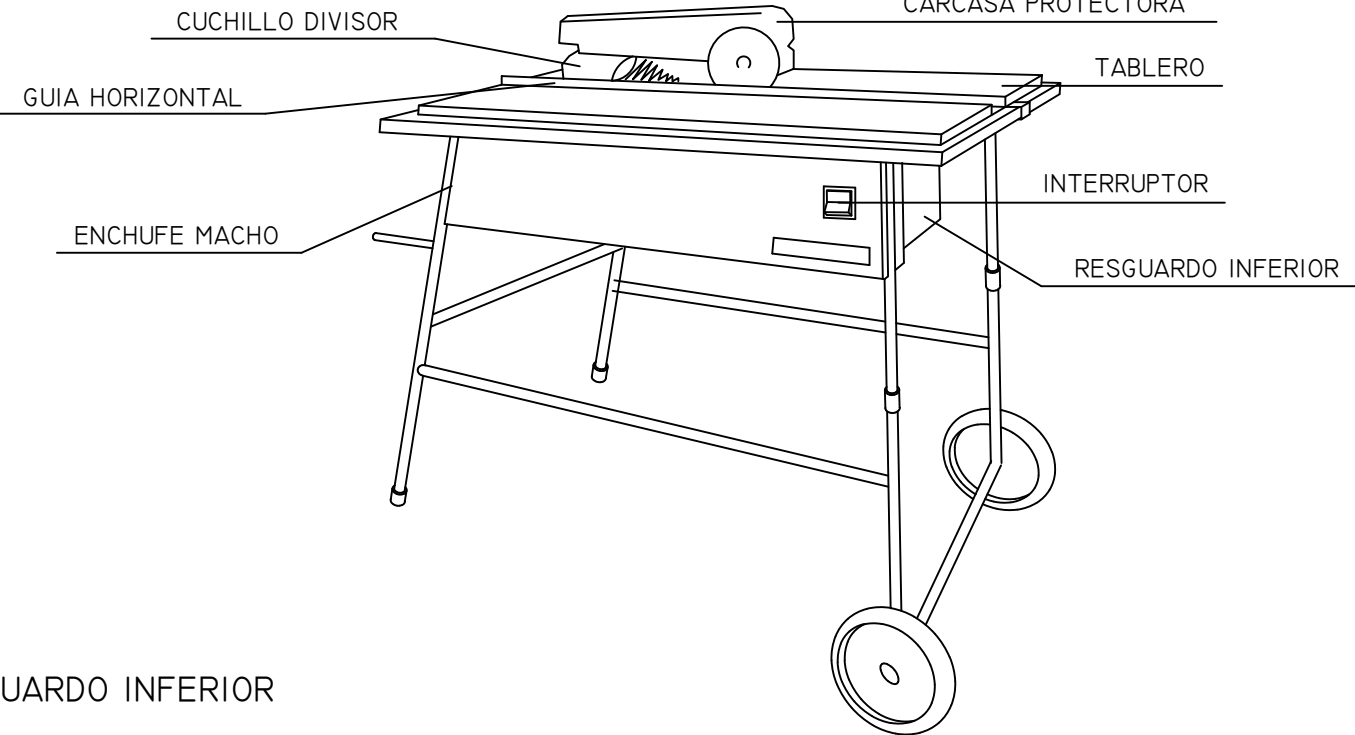
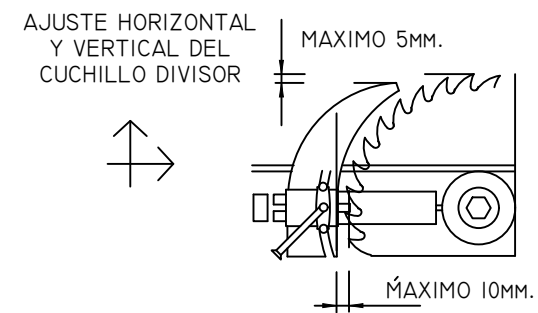
ESCALERAS DE MANO



AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO
SOBREPASARAN AL MENOS 1 M.
AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.

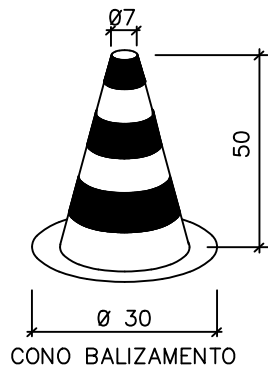
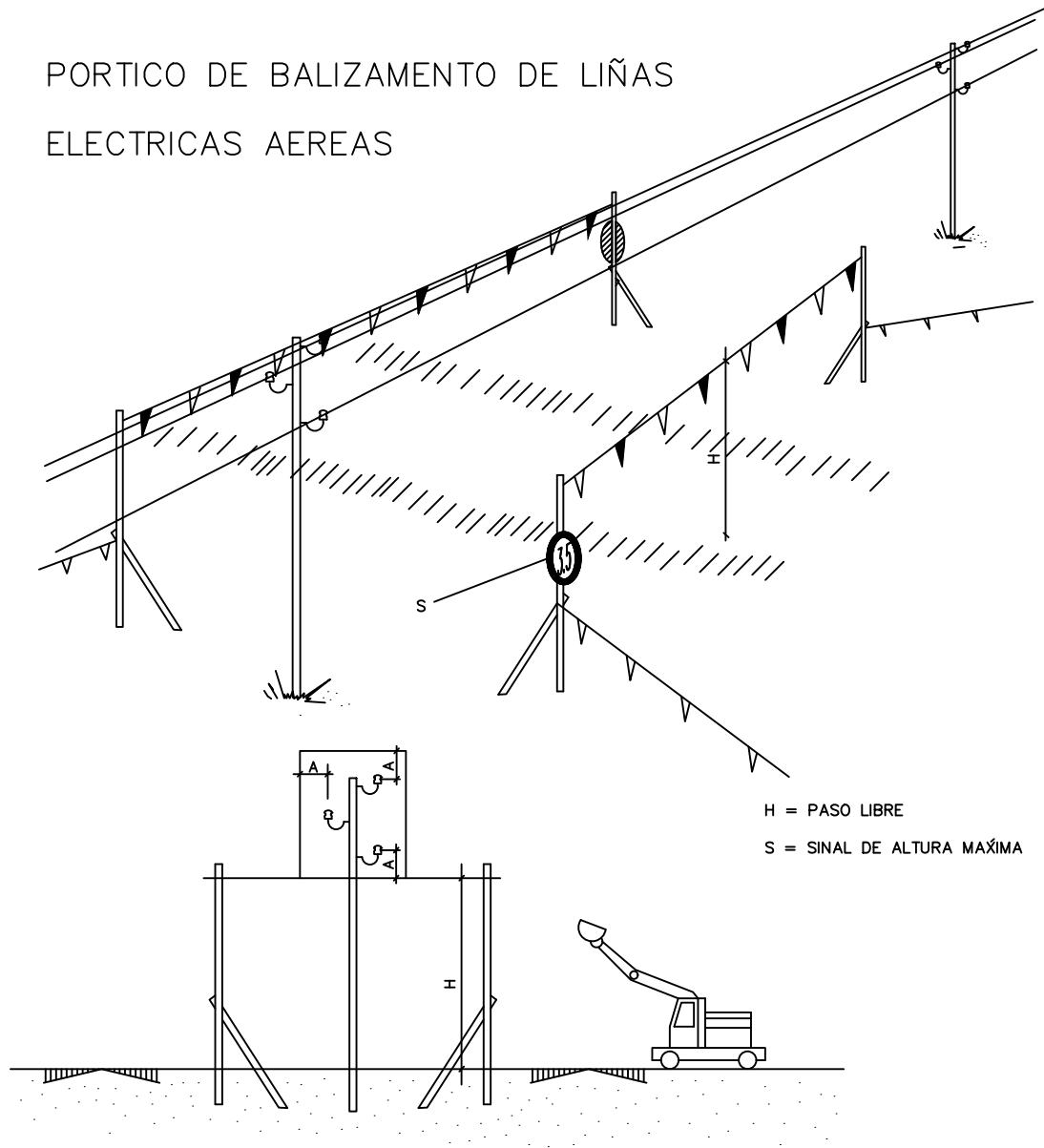
<div>REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ</div> <div></div> <div></div> <div></div>	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS			
	FECHA: JUNIO 2021	ESCALA:	PLANO Nº: 8	

CUCHILLO DIVISOR



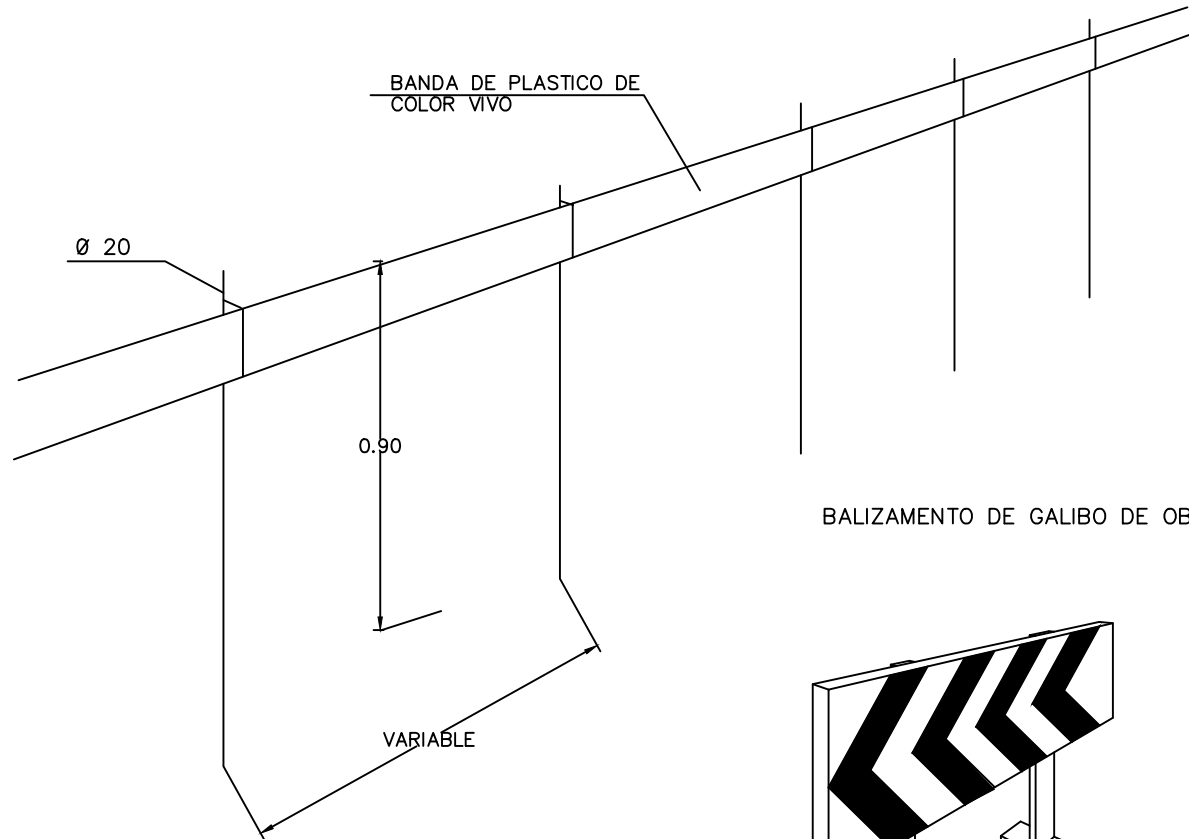
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS

PORTICO DE BALIZAMENTO DE LIÑAS
ELECTRICAS AEREAS

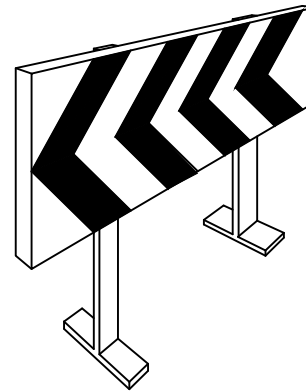


CONO BALIZAMENTO

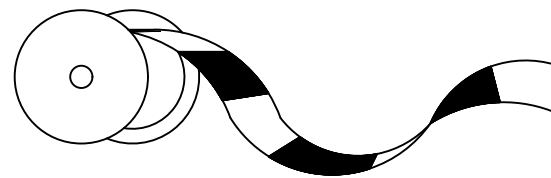
BANDAS DE BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



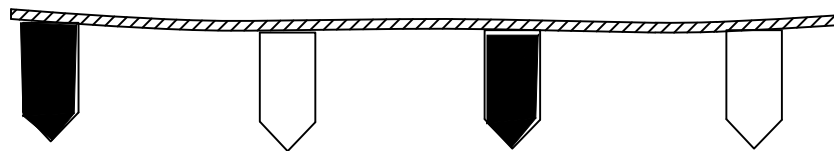
BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



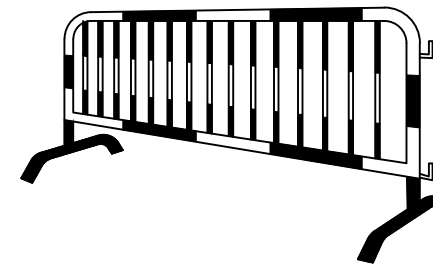
VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMENTO



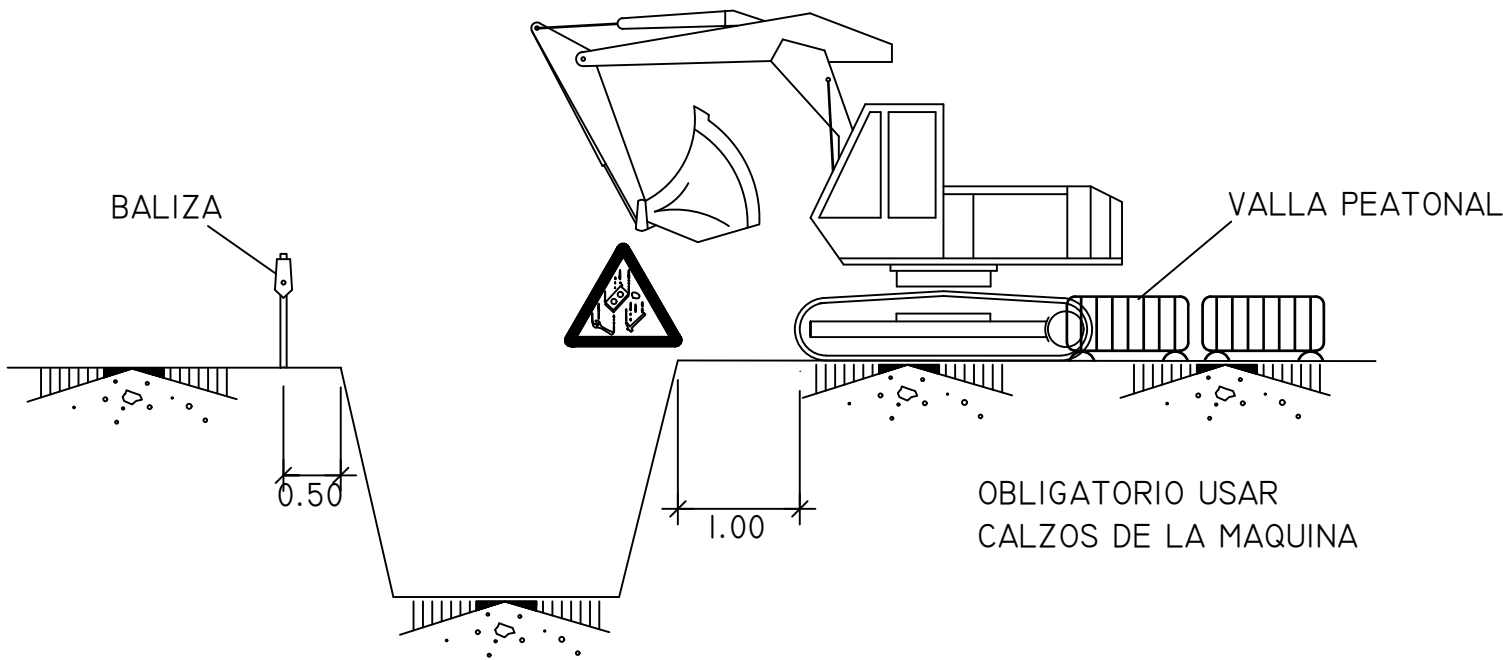
CORDON BALIZAMENTO



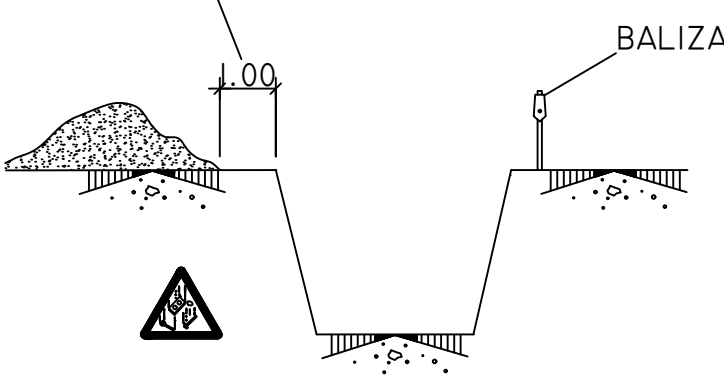
 E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos UNIVERSIDADE DA CORUÑA Fundación de la Ingeniería Civil	REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos		
	SITUACIÓN:	CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA		
	PLANO DE:	PROTECCIONES COLECTIVAS		
	FIRMA:	ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº:
			JUNIO 2021	10

EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.

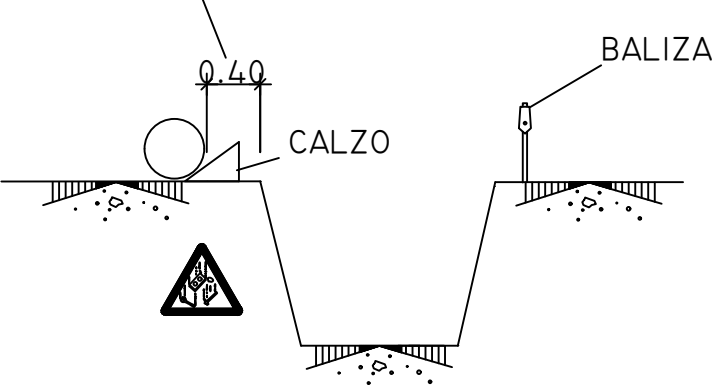
EXCAVACION






ACOPIOS MINIMA

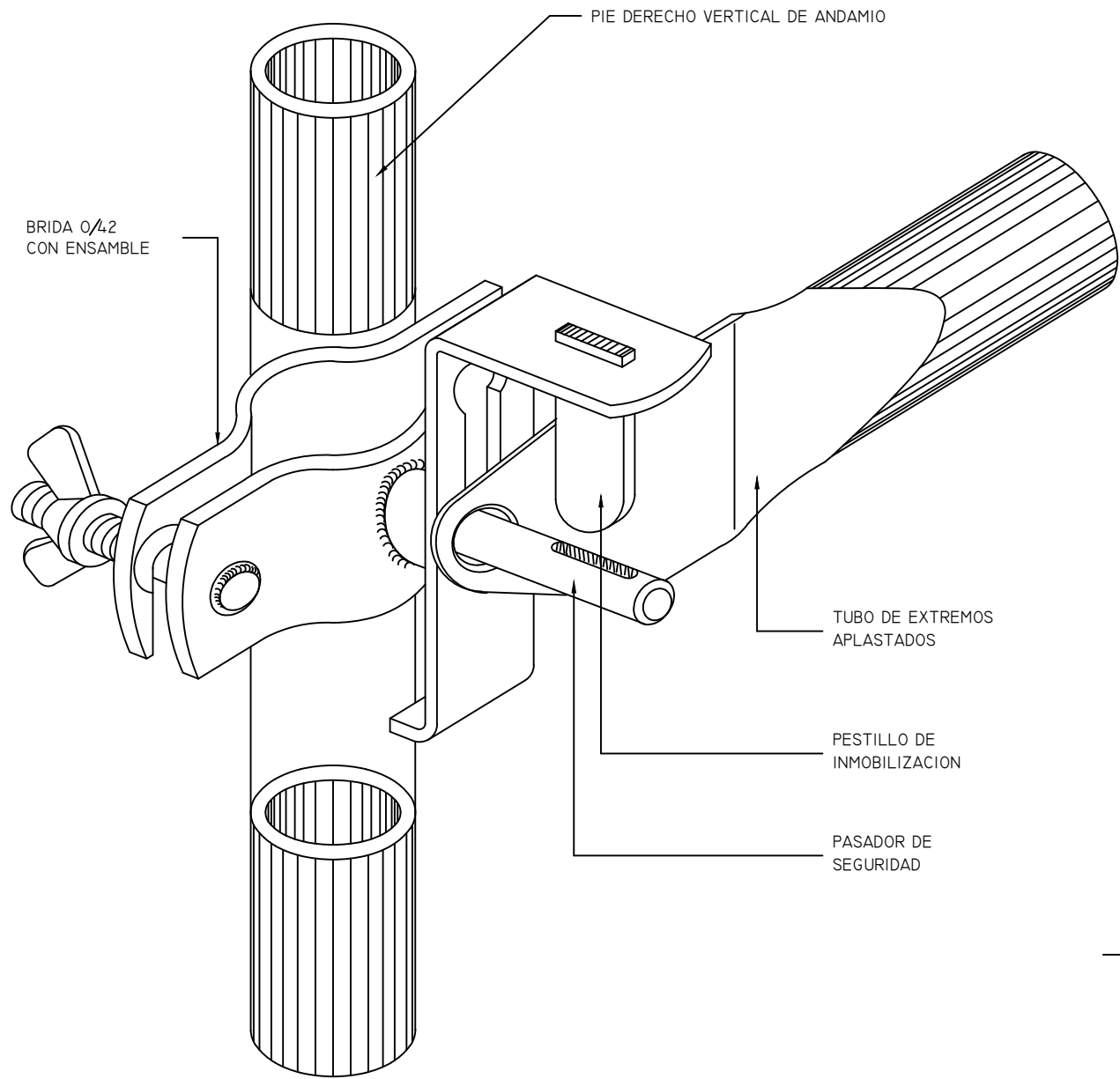


DISTANCIA MINIMA

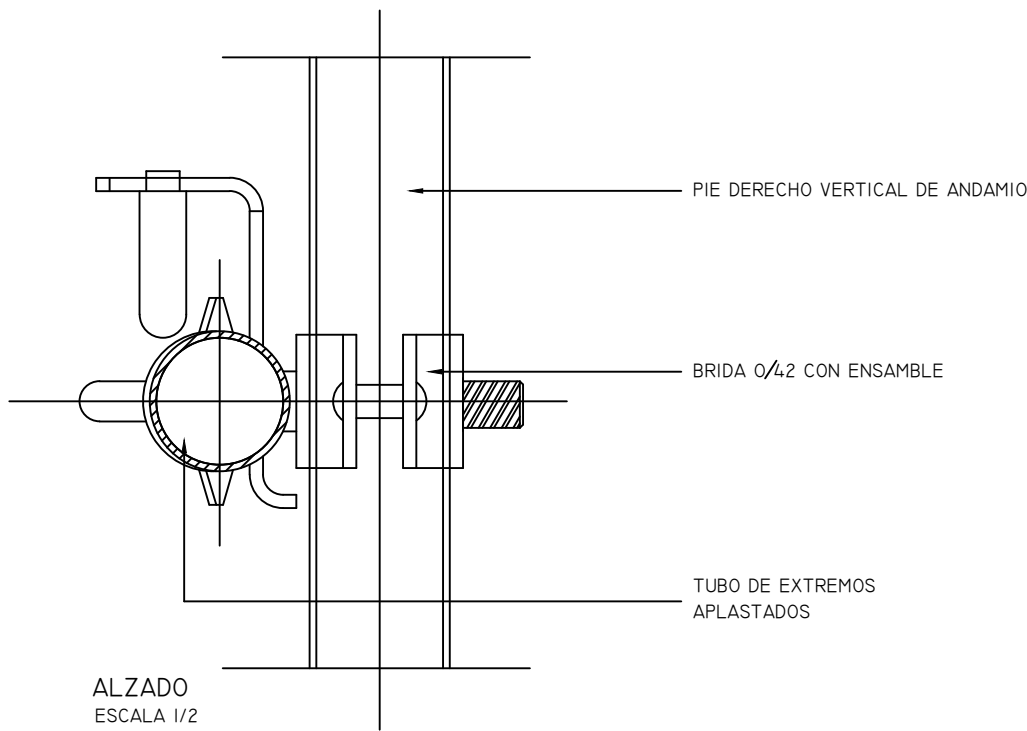


 E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA  Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos
SITUACIÓN:	CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA
PLANO DE:	PROTECCIONES COLECTIVAS
FIRMA:	ESCALA: JUNIO 2021 PLANO Nº: 11

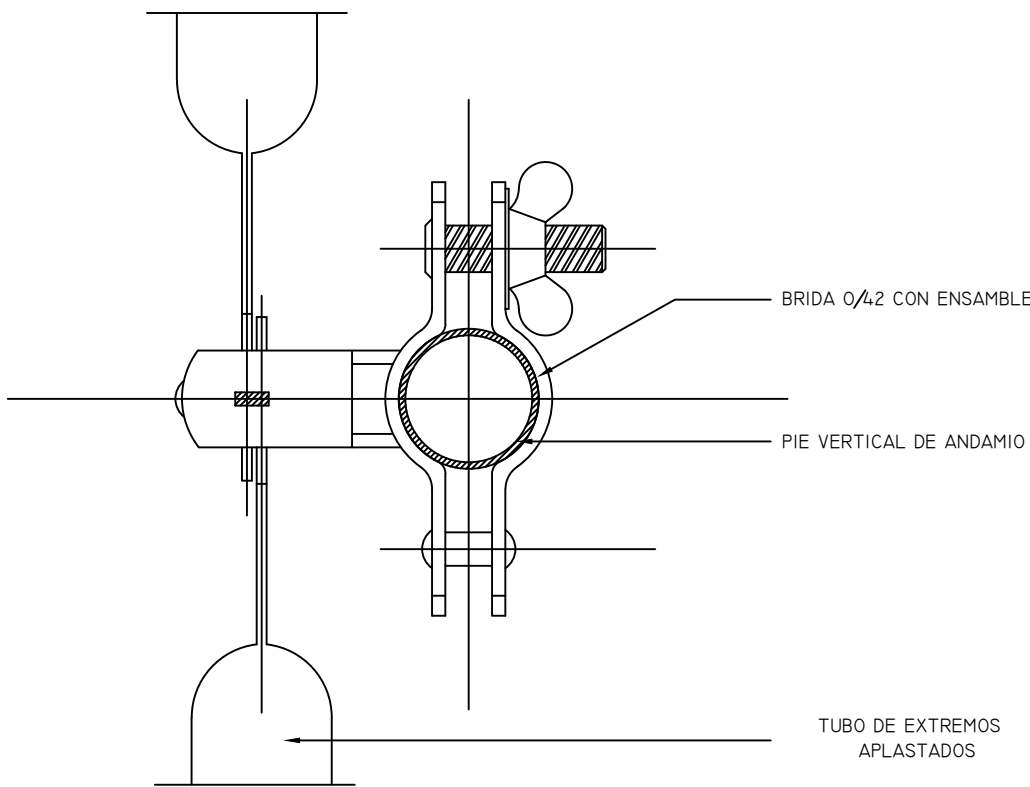
DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD







PERSPECTIVA



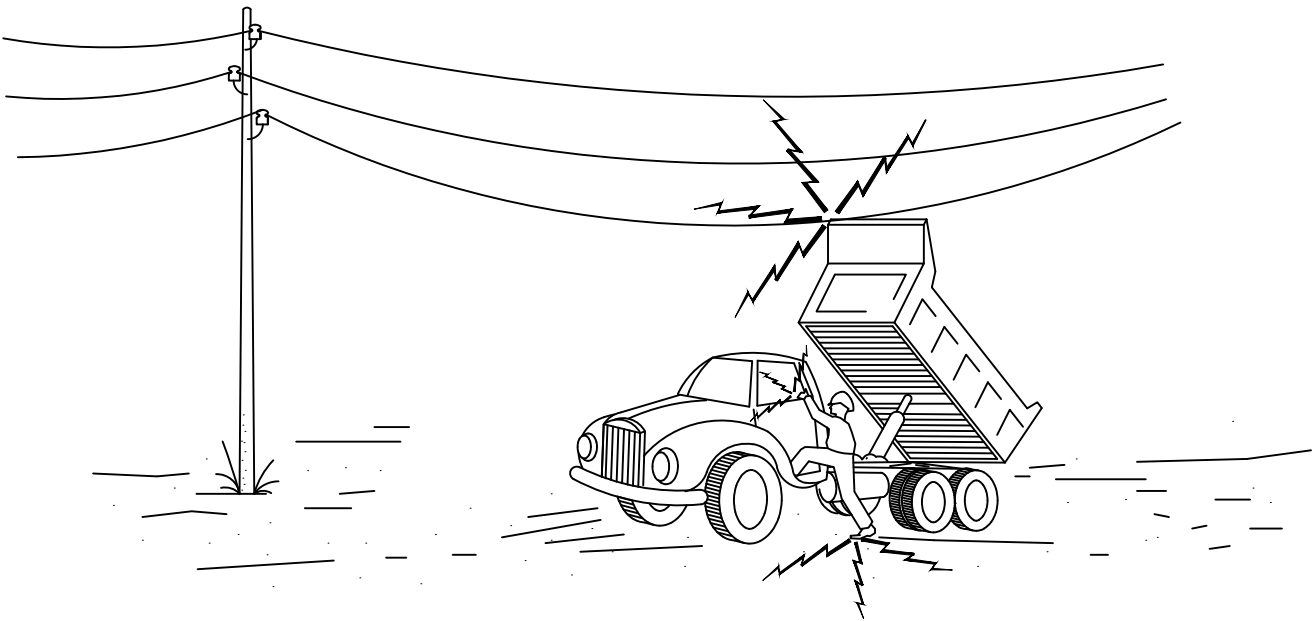
ALZADO
ESCALA 1/2



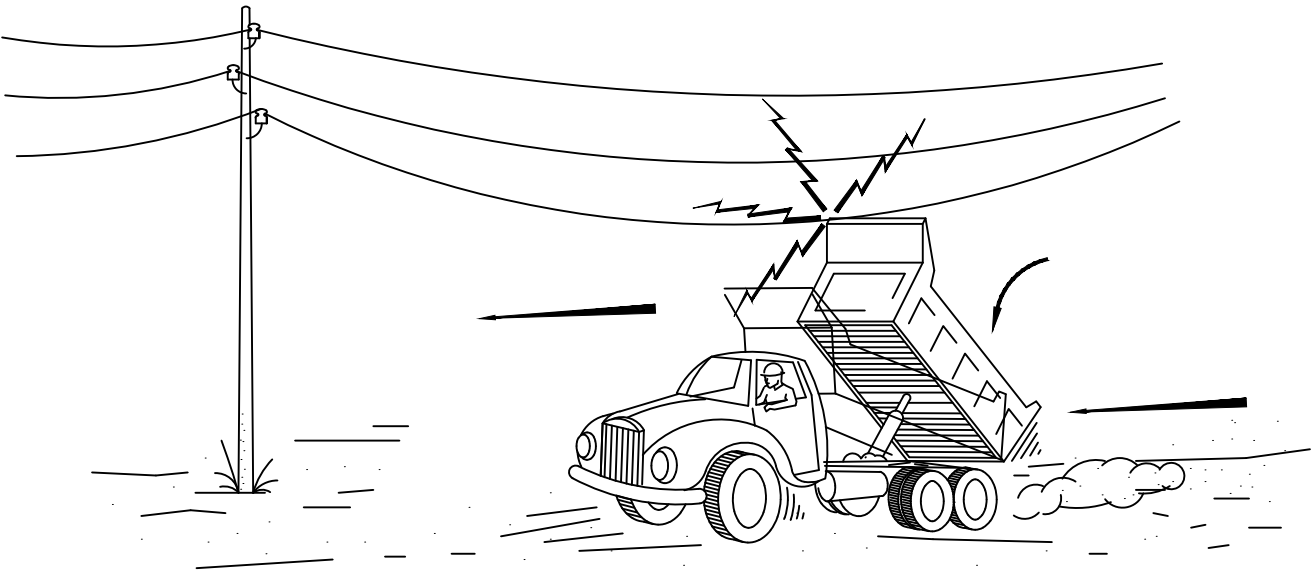
PLANTA

<div>REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ</div> <div> E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> <div> Fundación de la Ingeniería Civil</div>	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos		
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA		
	PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS		
	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021
			PLANO Nº: 12

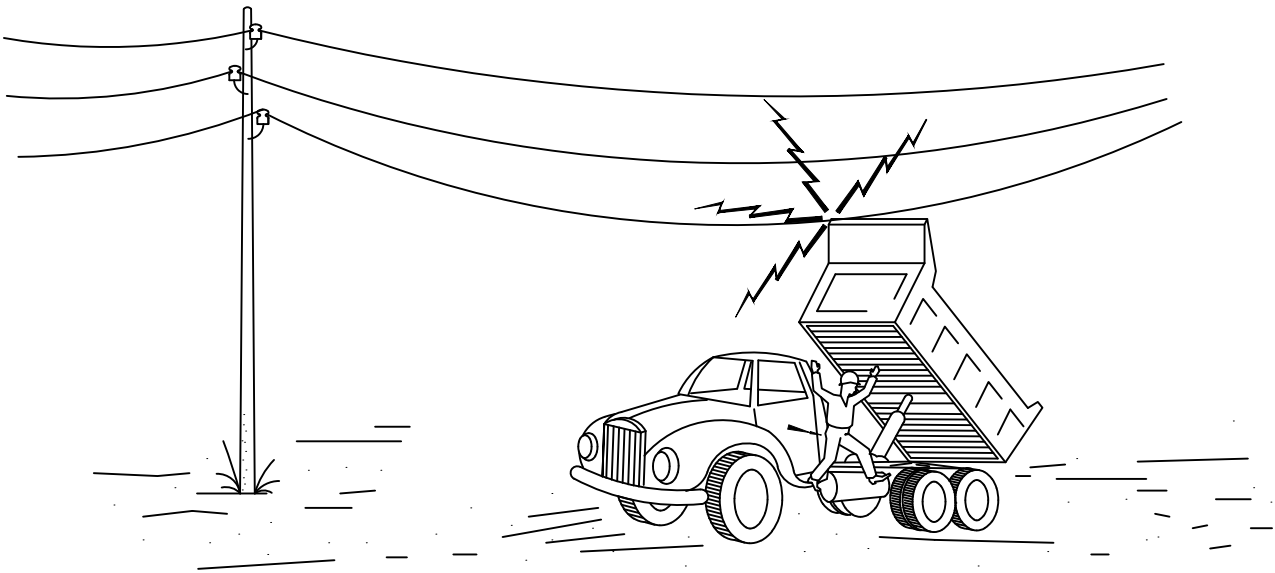
ATENCION AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.

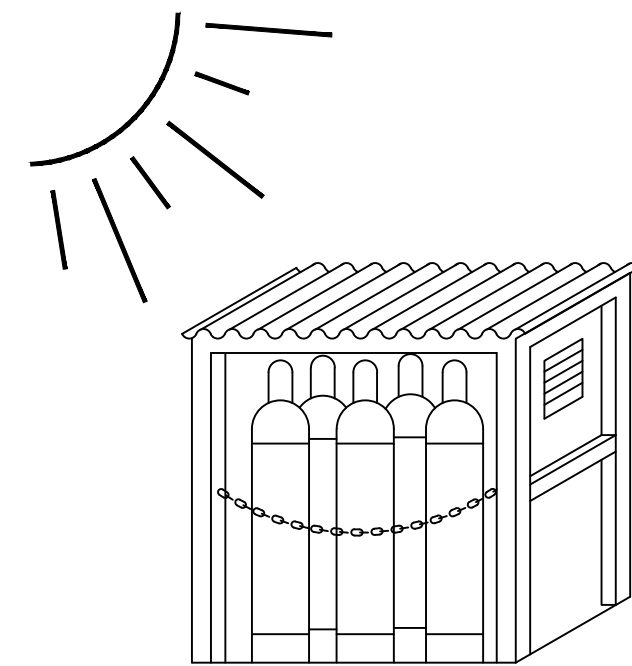
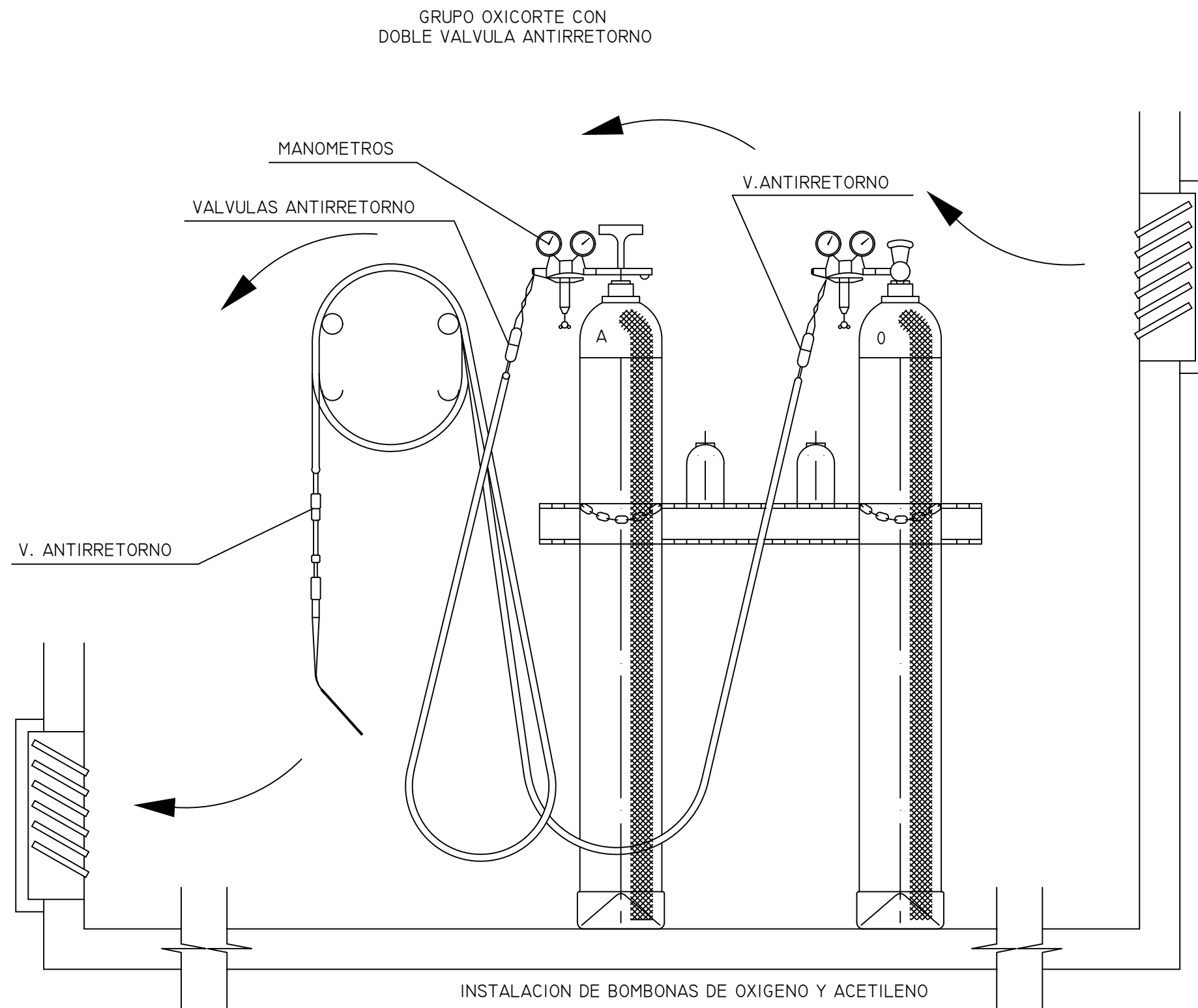


2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.

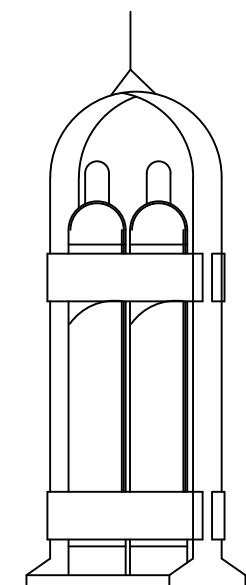


3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

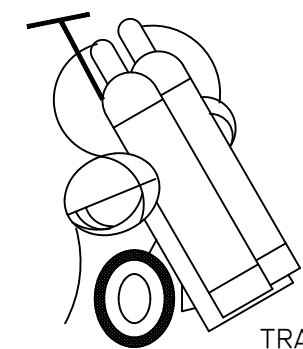
 E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos UNIVERSIDADE DA CORUÑA Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS			
	FIRMA:	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 13



ALMACEN



VERTICAL

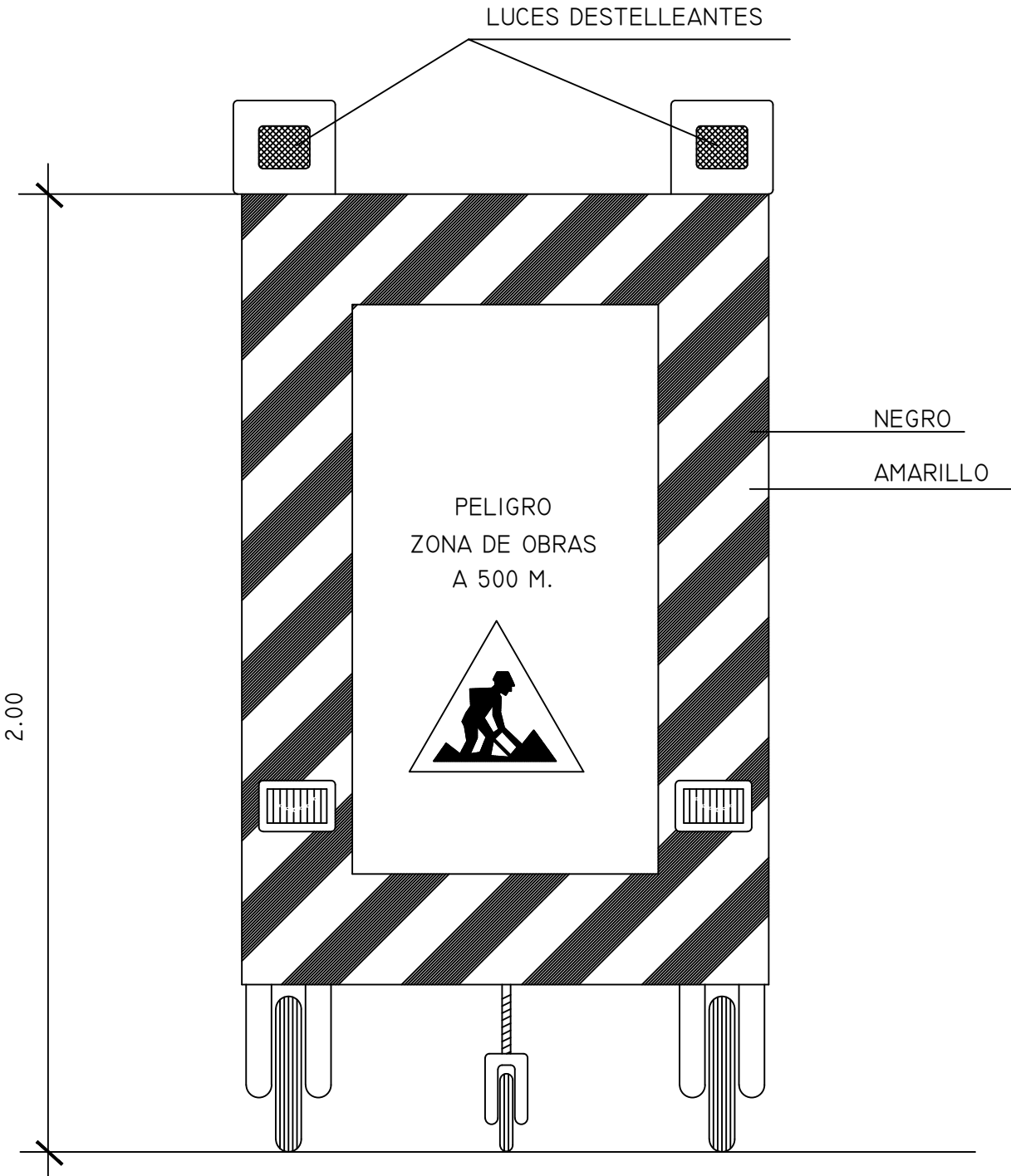


HORIZONTAL

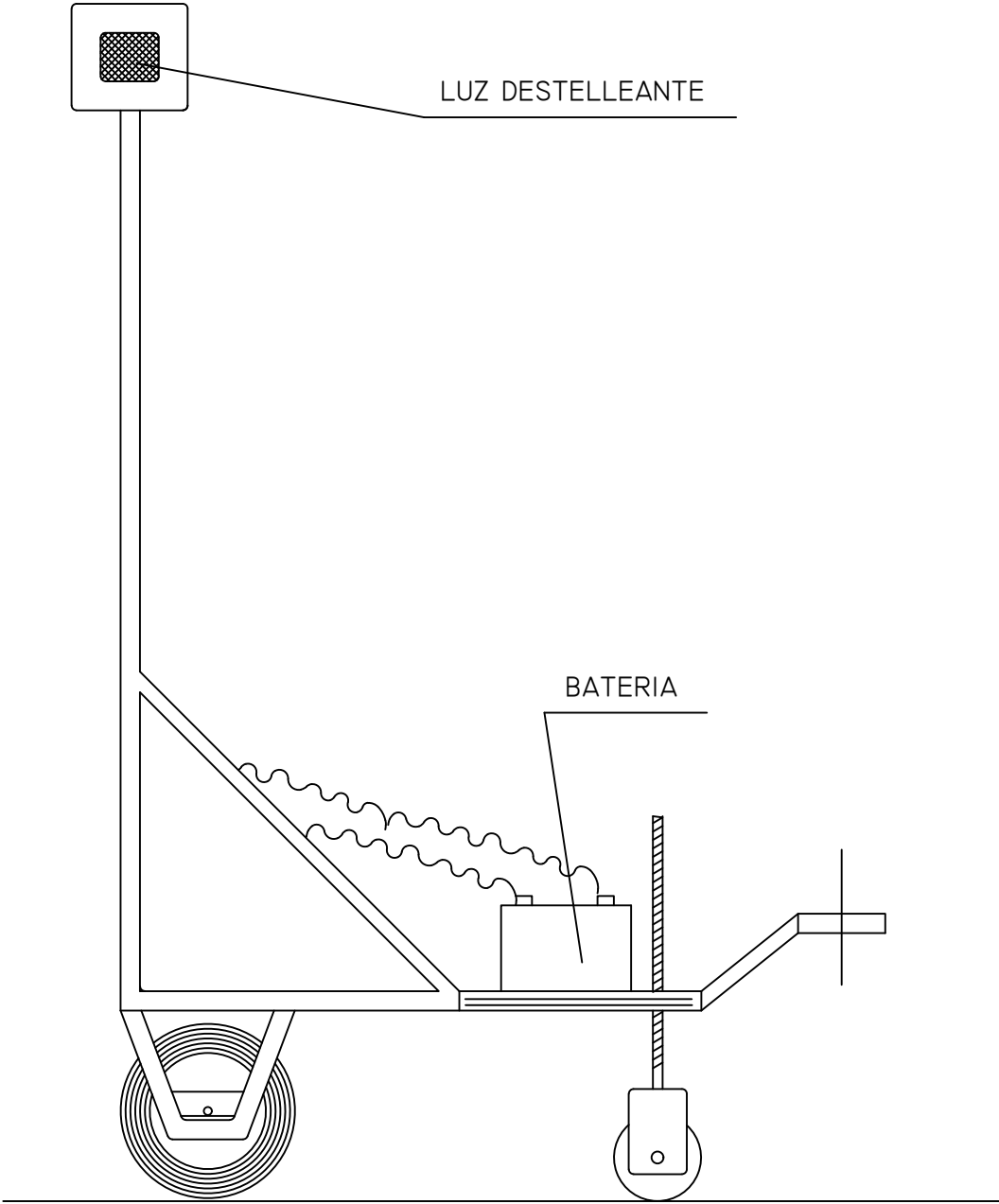
TRANSPORTE

REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ		Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos	
E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos		SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA	
UNIVERSIDADE DA CORUÑA		PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS	
Fundación de la Ingeniería Civil		FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 14

SEÑAL MOVIL DE
APROXIMACION A OBRA

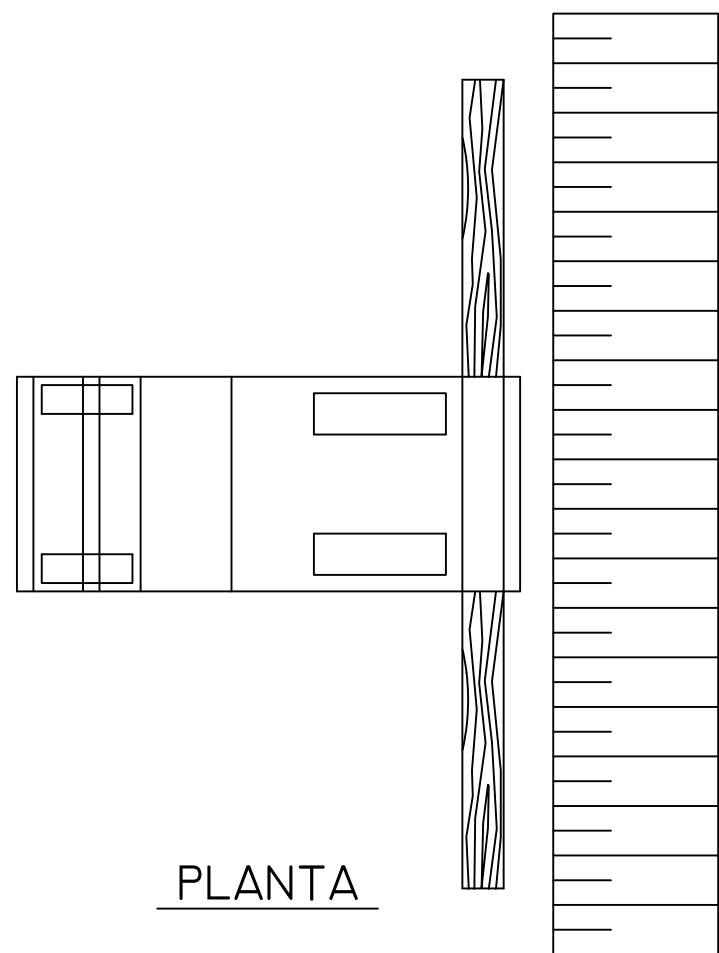


VISTA FRONTAL

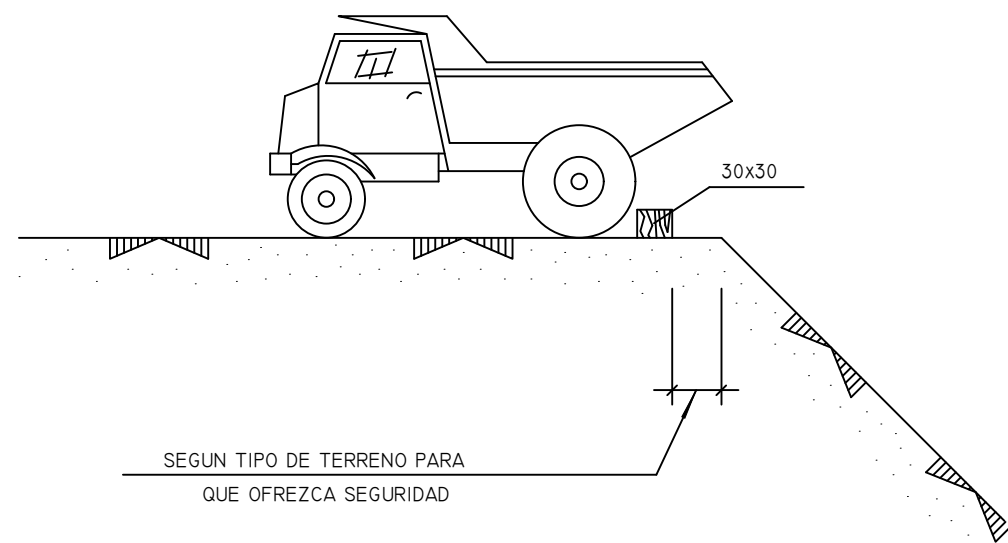


VISTA LATERAL

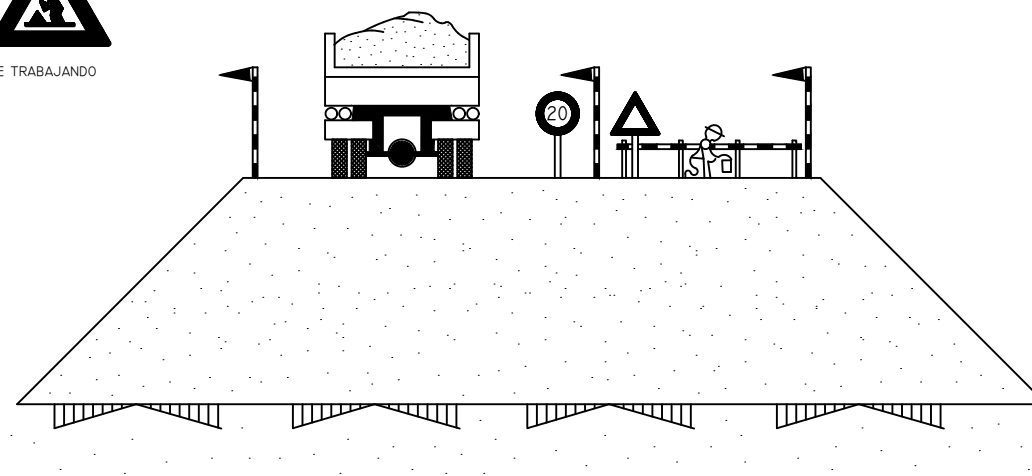
 E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos UNIVERSIDADE DA CORUÑA Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS			
	FIRMA:	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 15



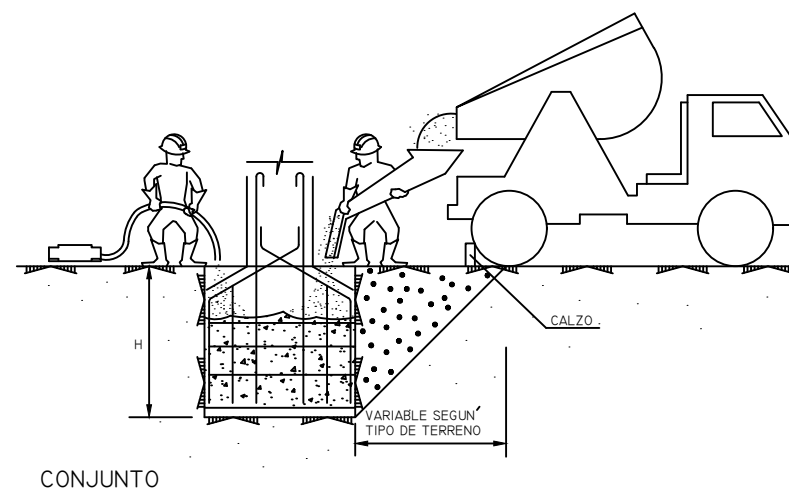
PLANTA



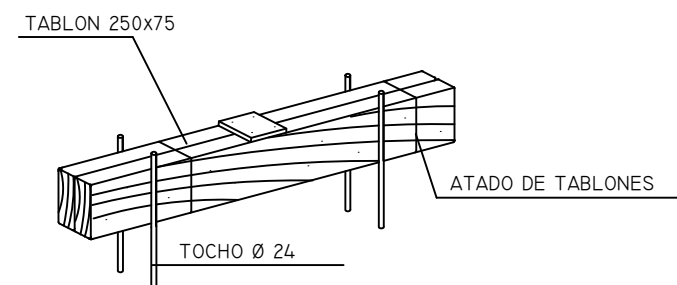
SECCION



EJECUCION DE TERRAPLENES



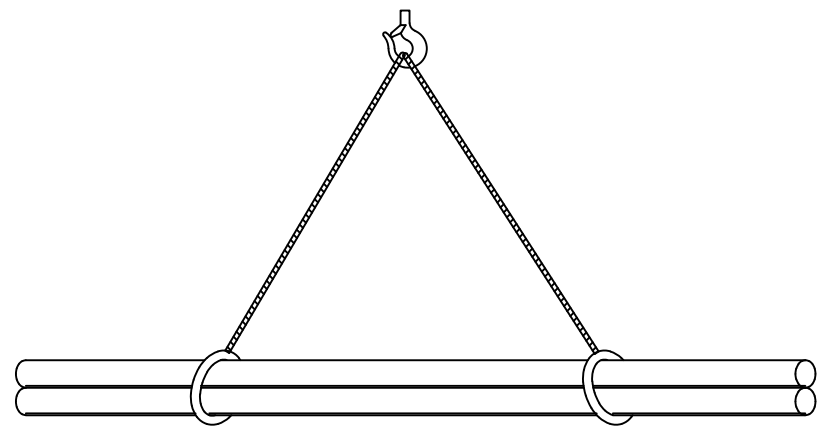
CONJUNTO



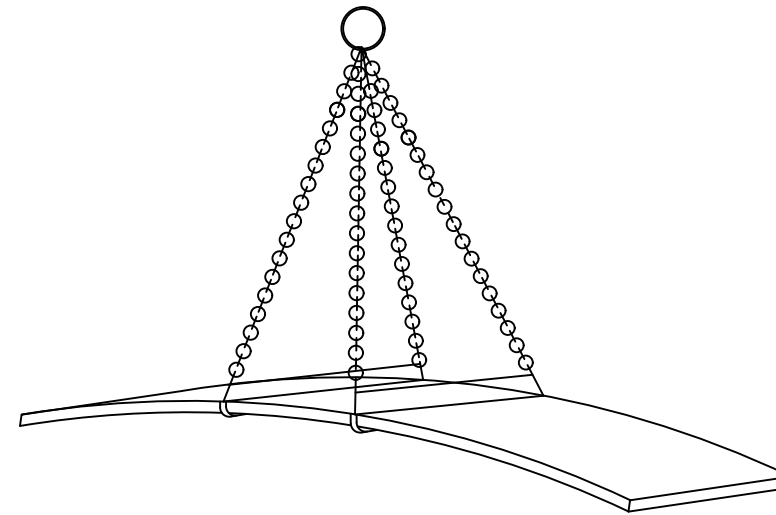
DETALLE DE CALZO

COTAS EN MM.

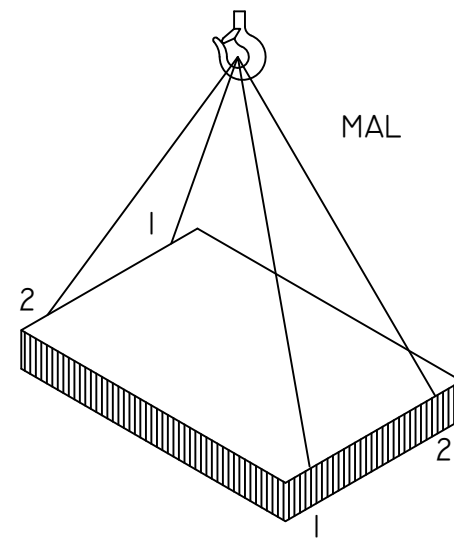
<p>REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ</p> <p>E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos</p> <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p> <p>Fundación de la Ingeniería Civil</p>	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos		
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA		
	PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS		
	FIRMA:	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021
			PLANO Nº: 16



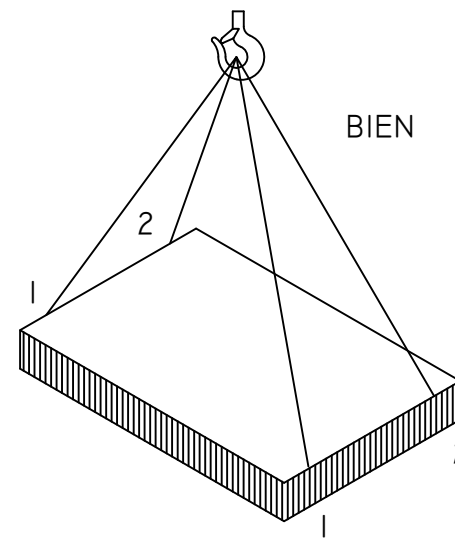
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



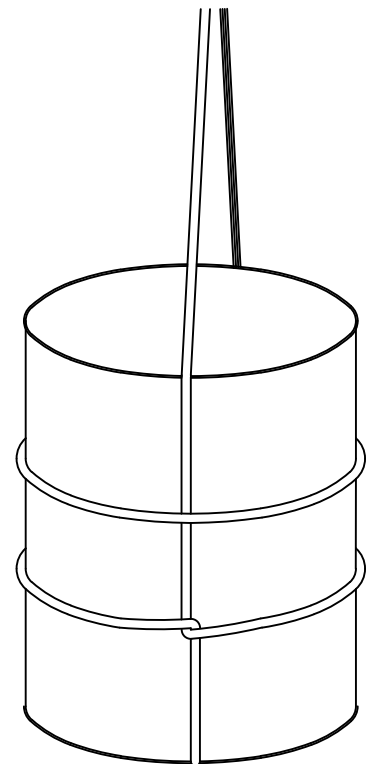
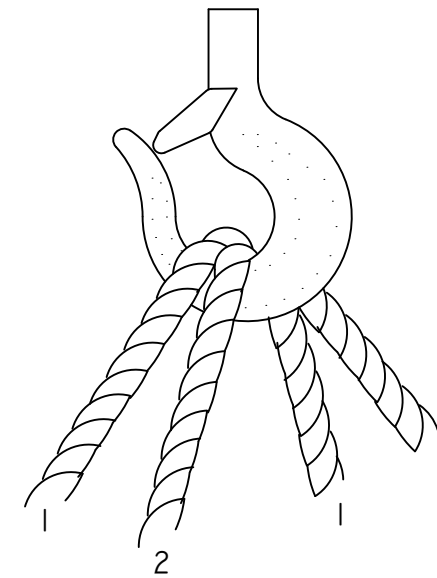
PLANCHA LARGA



MAL

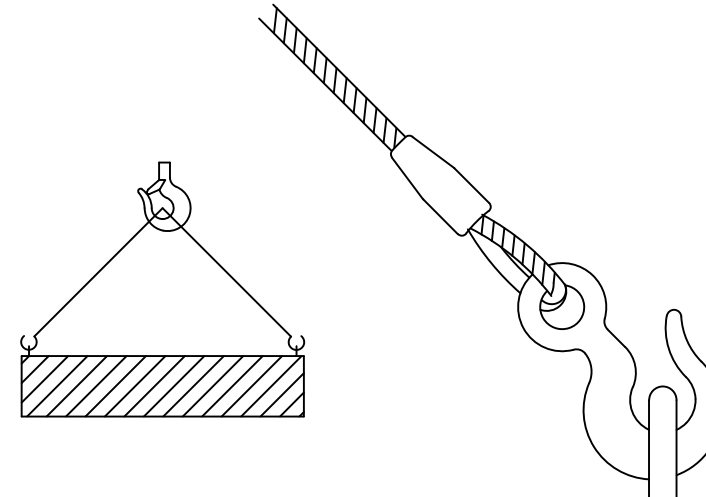
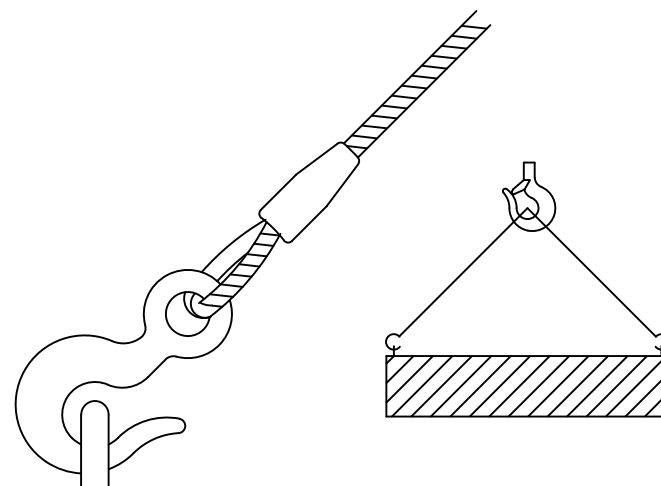





BIEN



AMARRE DE BIDONES

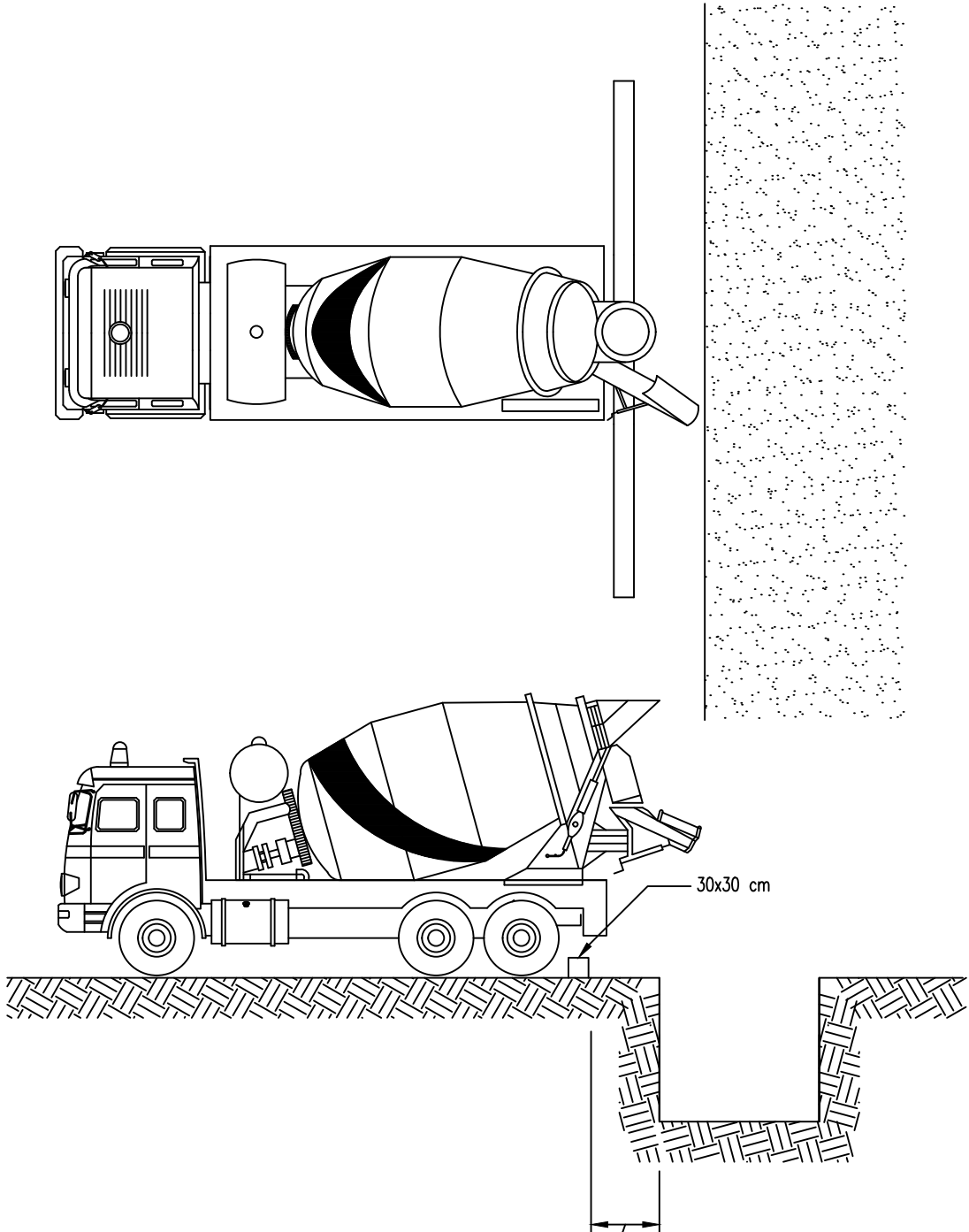
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



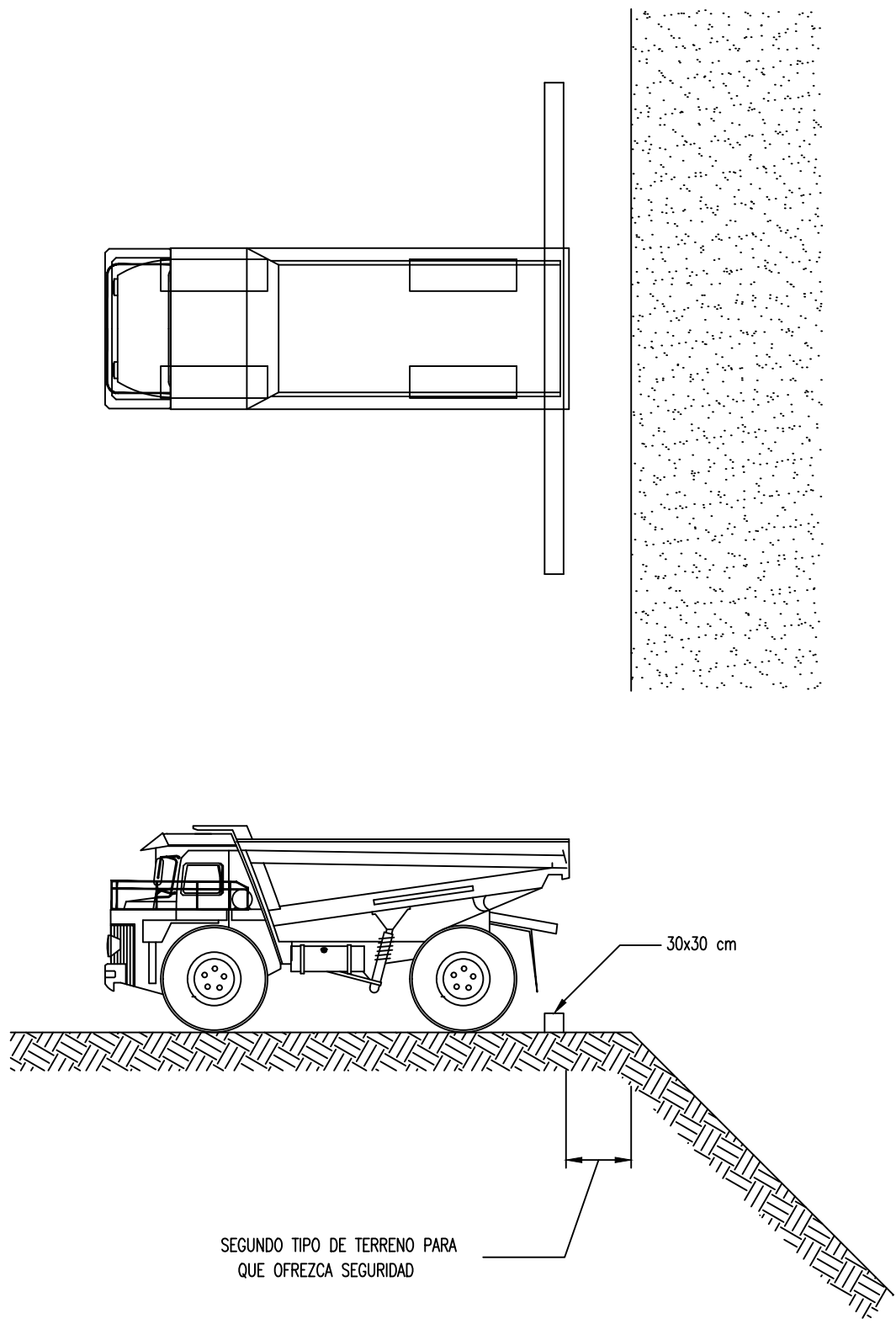
REDACTOR:  E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos UNIVERSIDADE DA CORUÑA  Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS			
	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 17

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON






TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

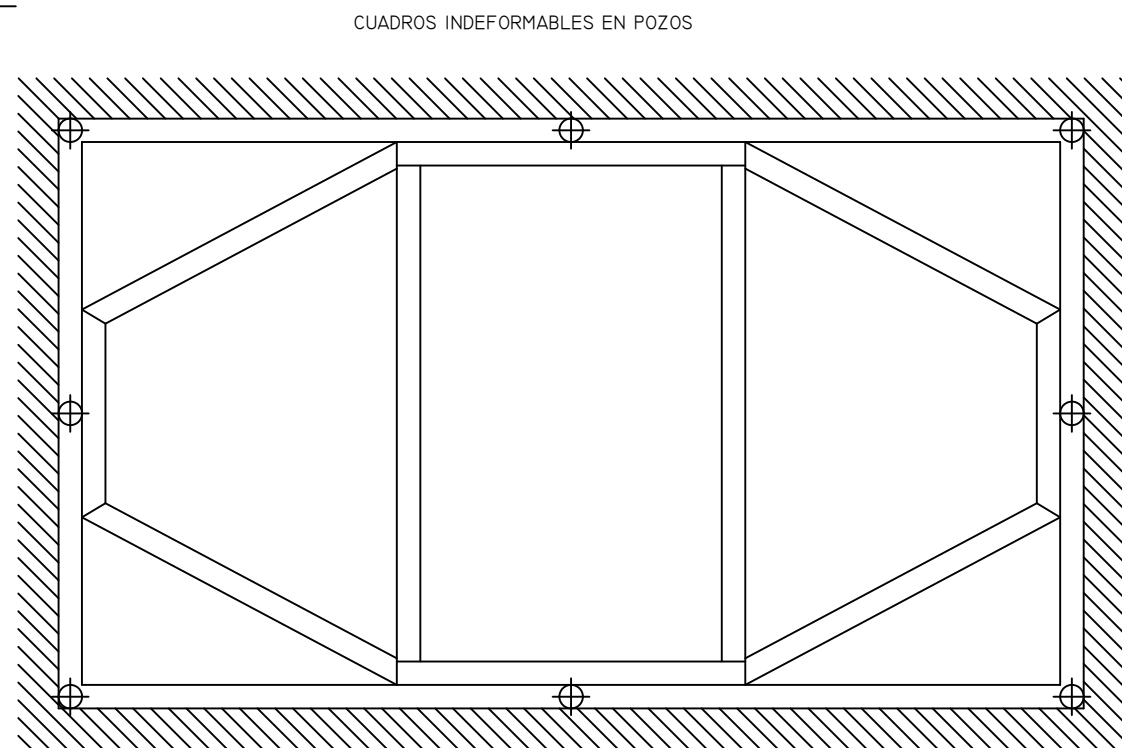
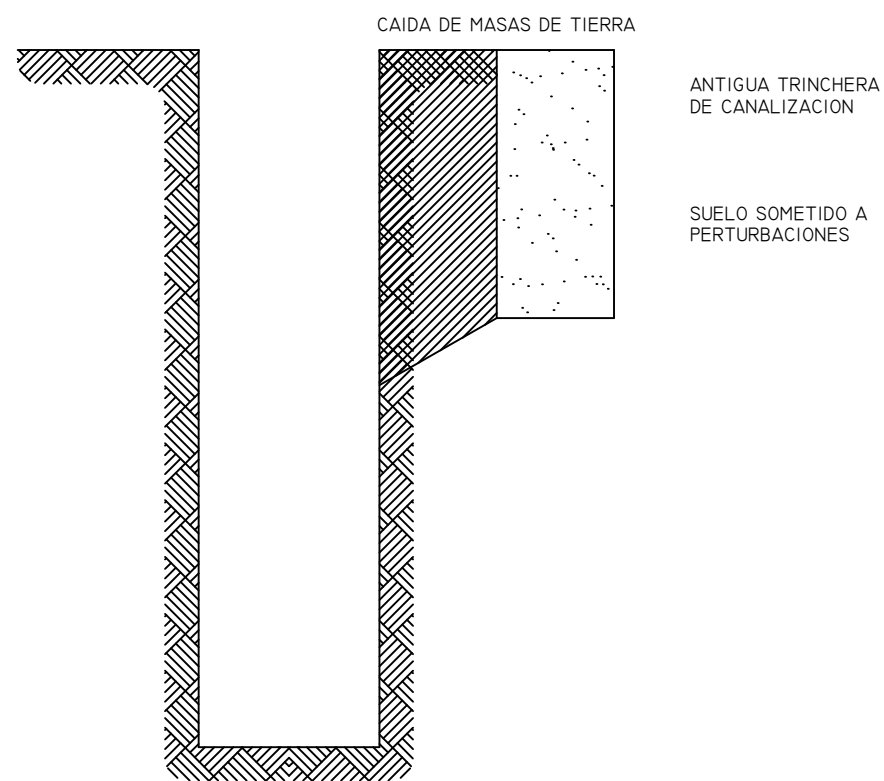
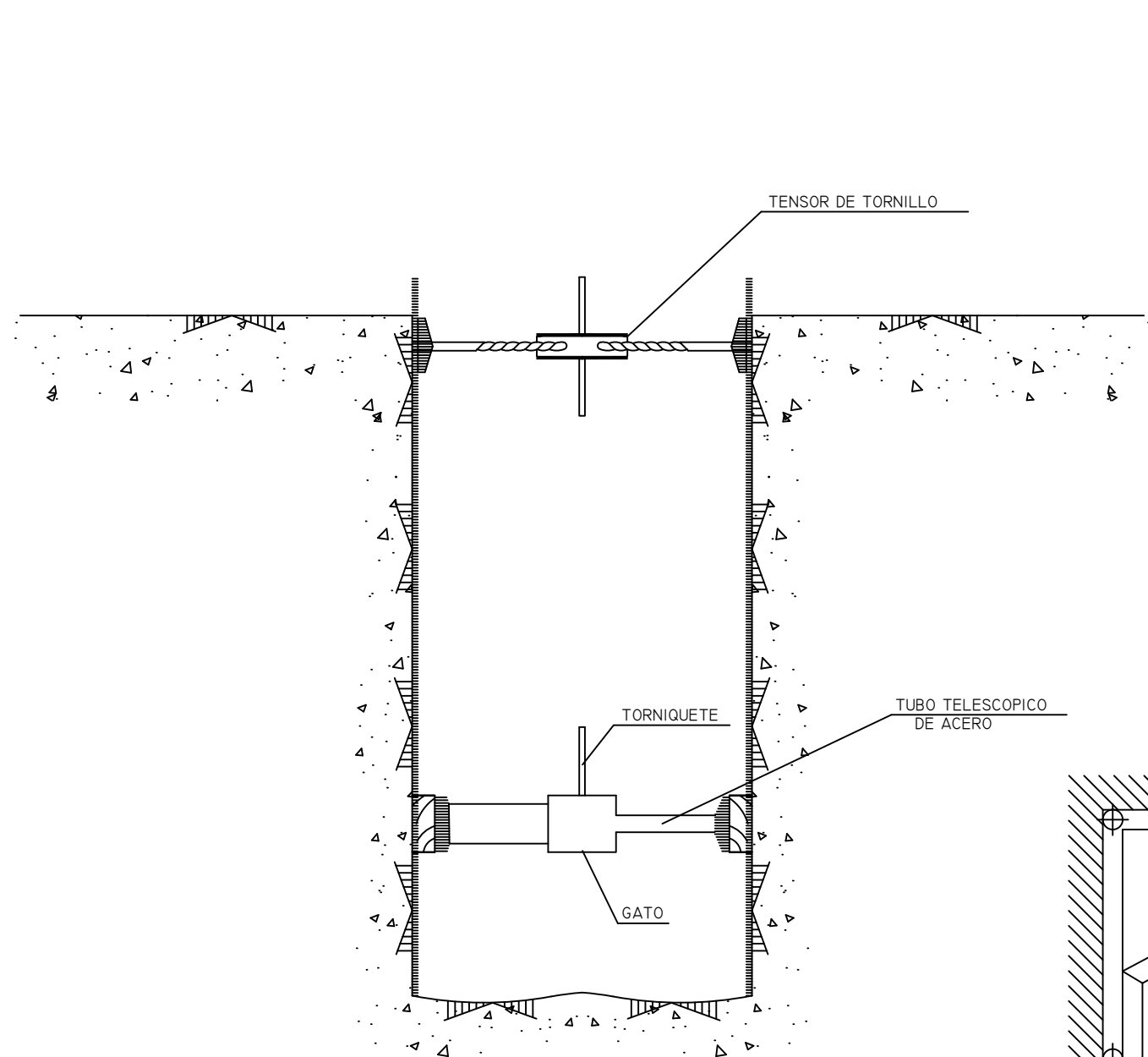






SEGUN TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA SEGURIDAD

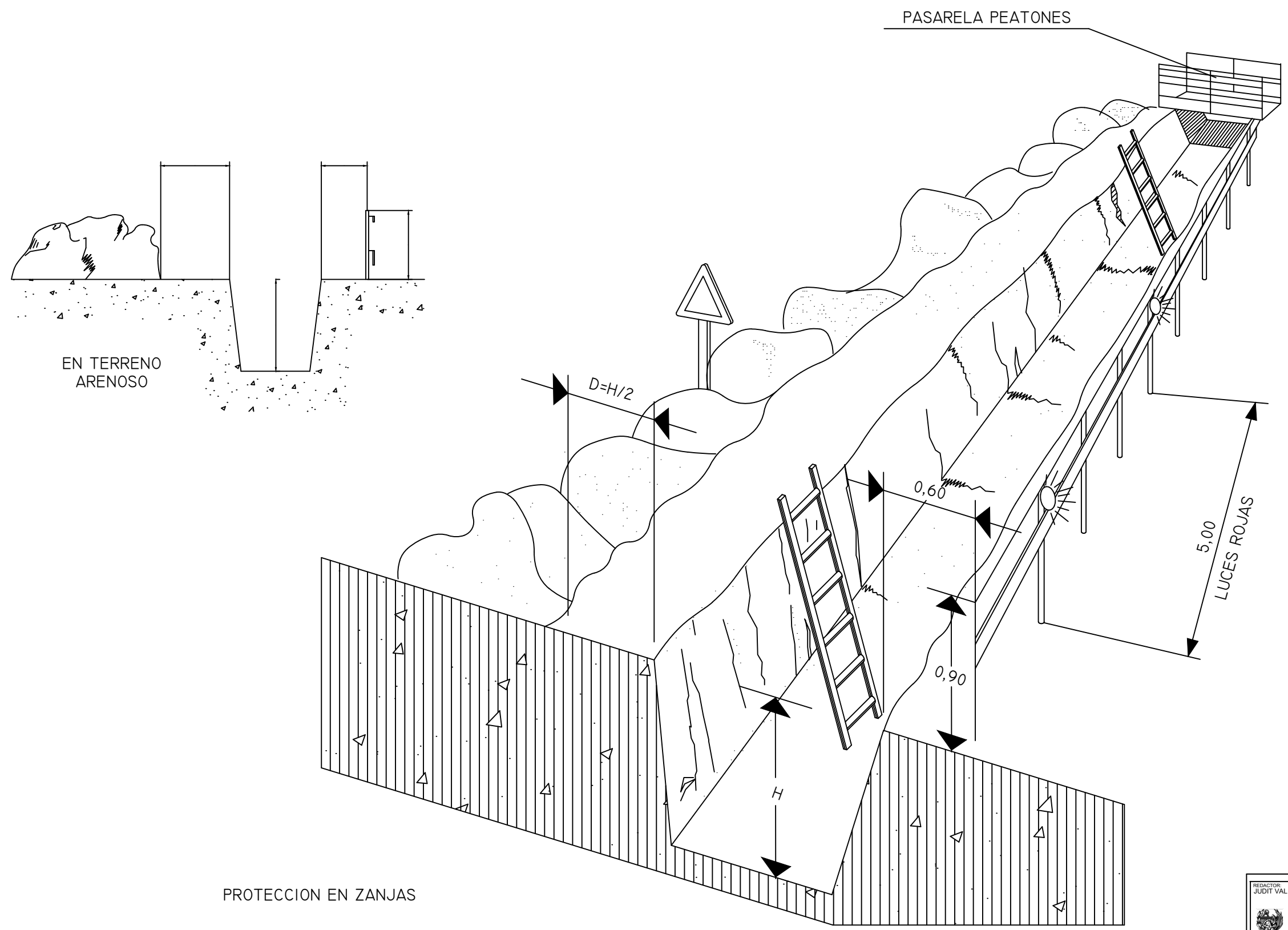







SEGUNDO TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA SEGURIDAD

REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ		Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos	
 E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos		SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA	
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		PLANO DE: PROTECCIONES COLECTIVAS	
 Fundación de la Ingeniería Civil		FIRMA: 	ESCALA: 
		FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 18

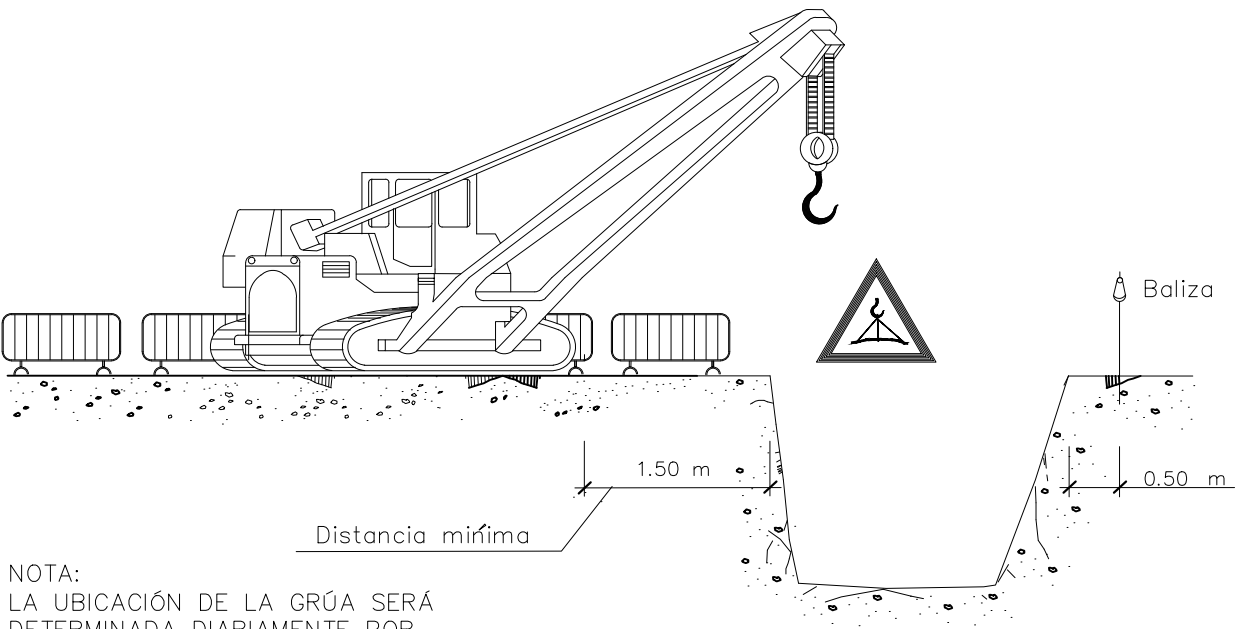
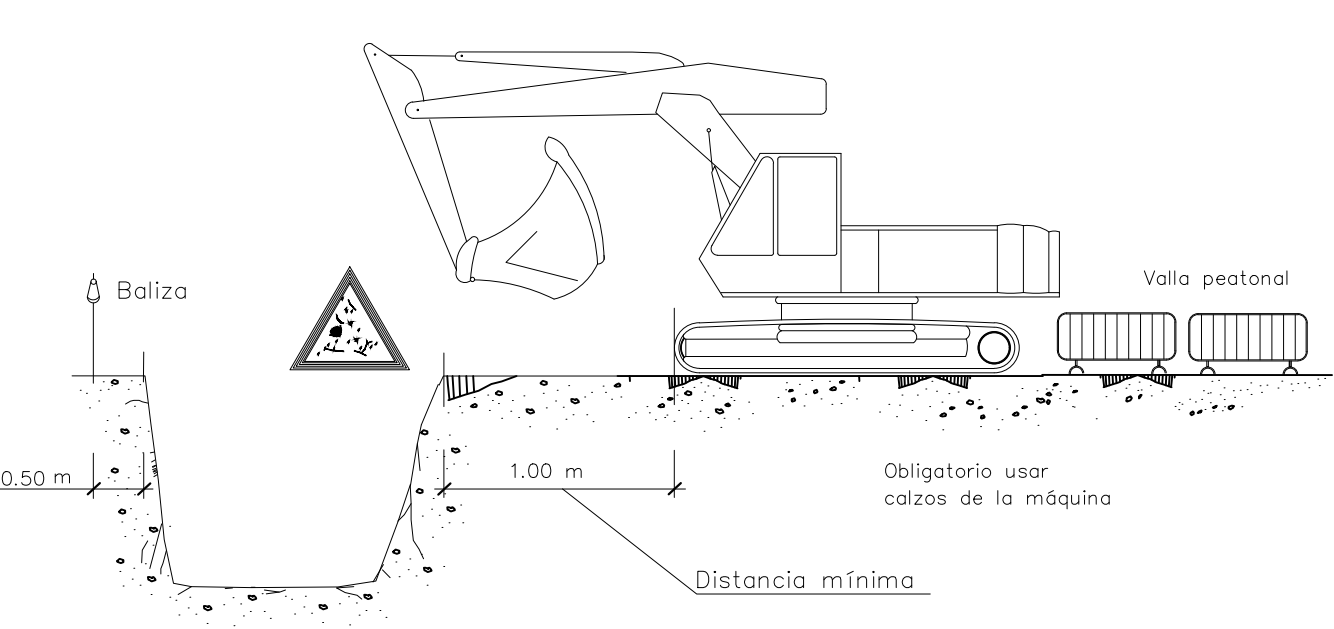


REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ  E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA  Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: ZANJAS			
	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 19



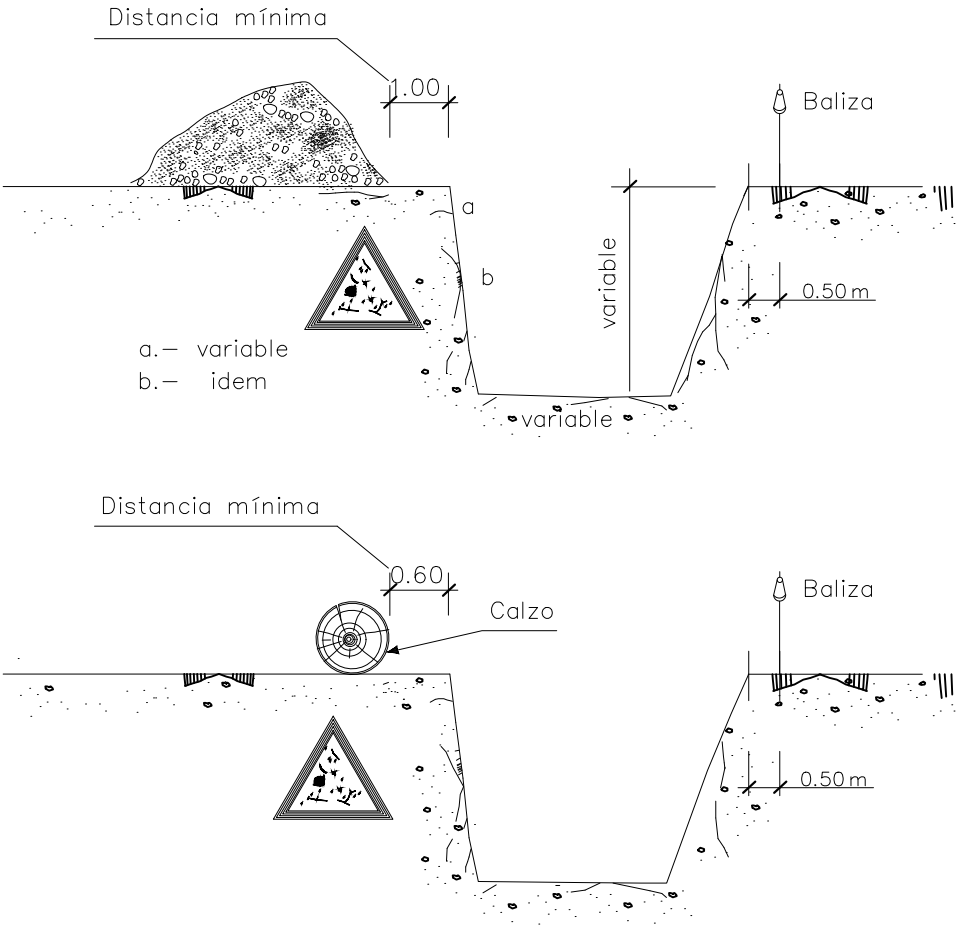
<div>REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ</div> <div> E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> <div> Fundación de la Ingeniería Civil</div>	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos		
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA		
	PLANO DE: ZANJAS		
	FIRMA: 	ESCALA: 	FECHA: JUNIO 2021
			PLANO Nº: 20

EXCAVACIÓN

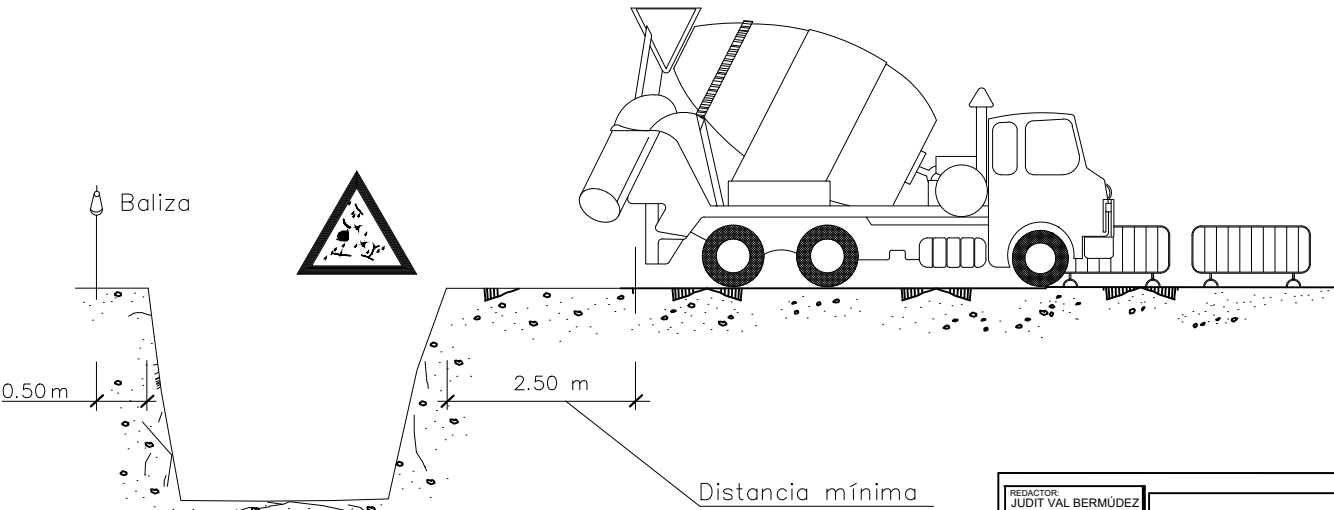


NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

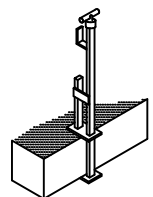
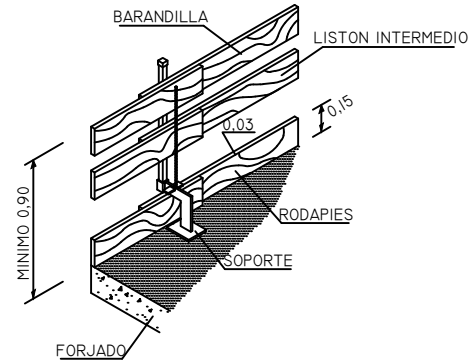
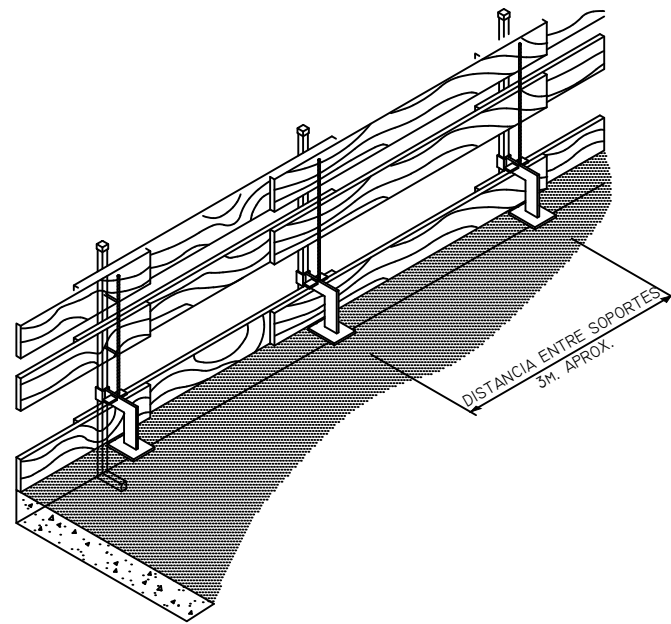
ACOPIOS



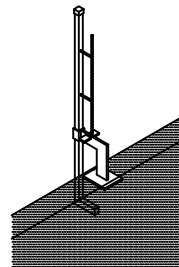
ELEMENTOS VIBRATORIOS



	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: ZANJAS			
	FECHA: JUNIO 2021	FECHA: JUNIO 2021	FECHA: JUNIO 2021	FECHA: JUNIO 2021

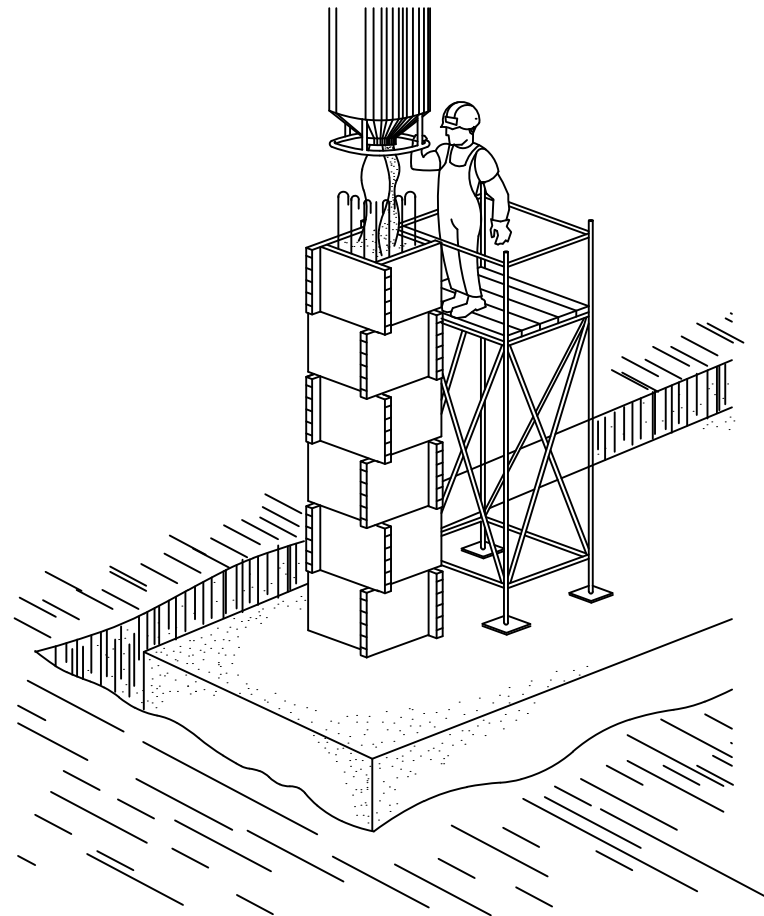


CON HUSILLO

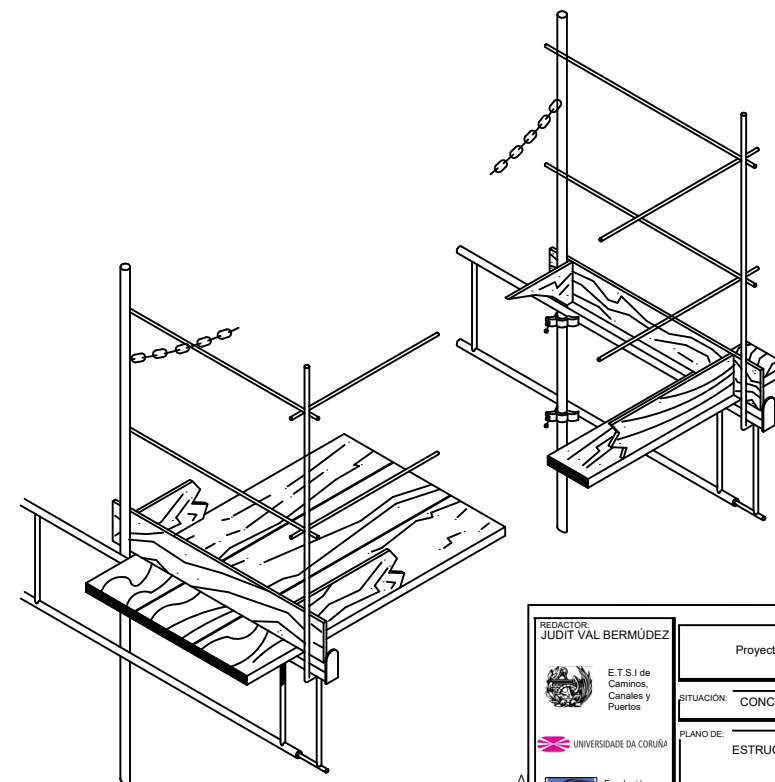





CON CUNA

LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

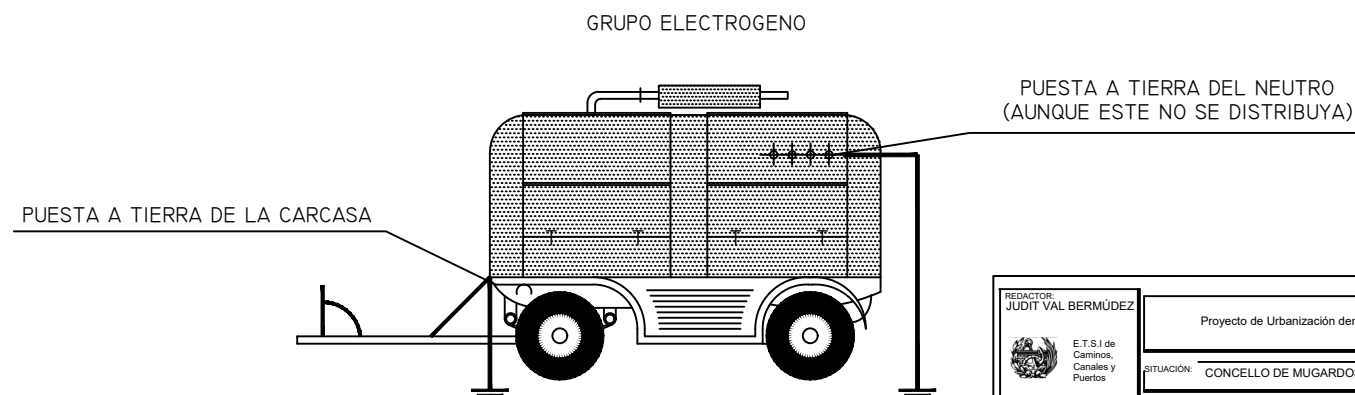
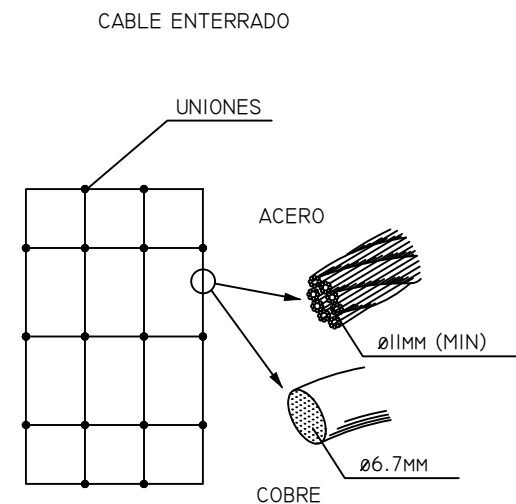
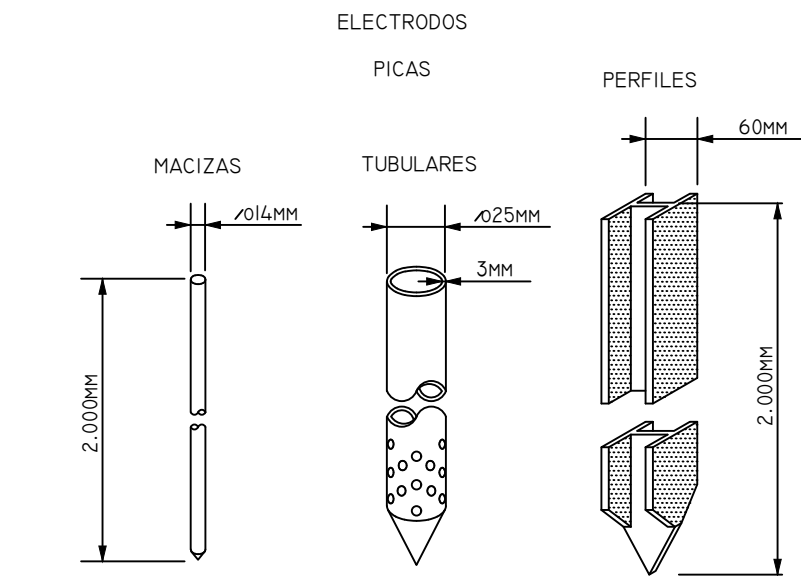
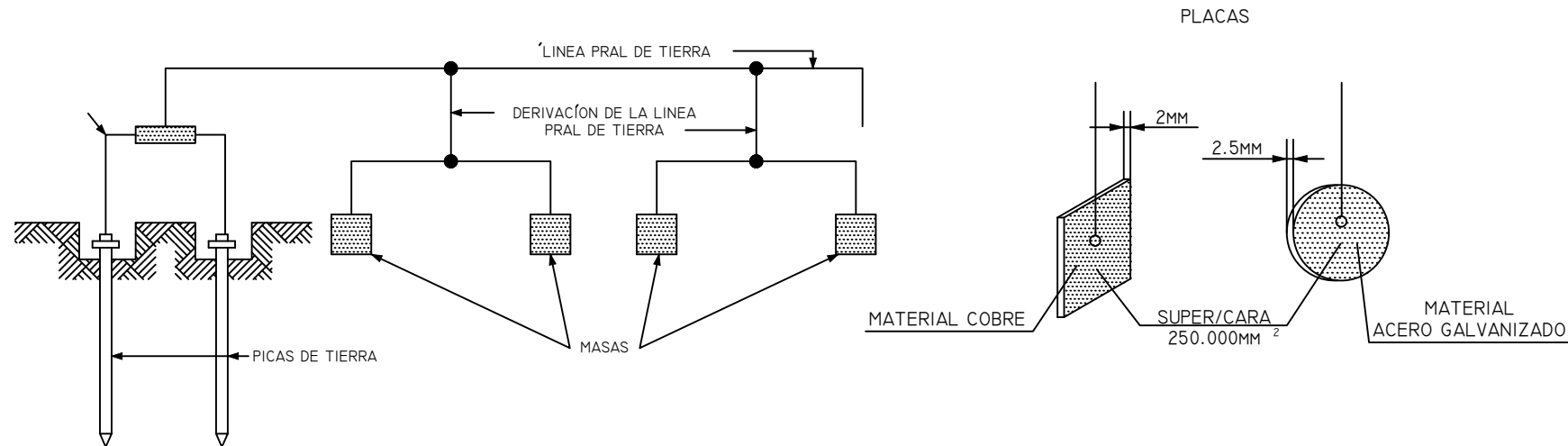
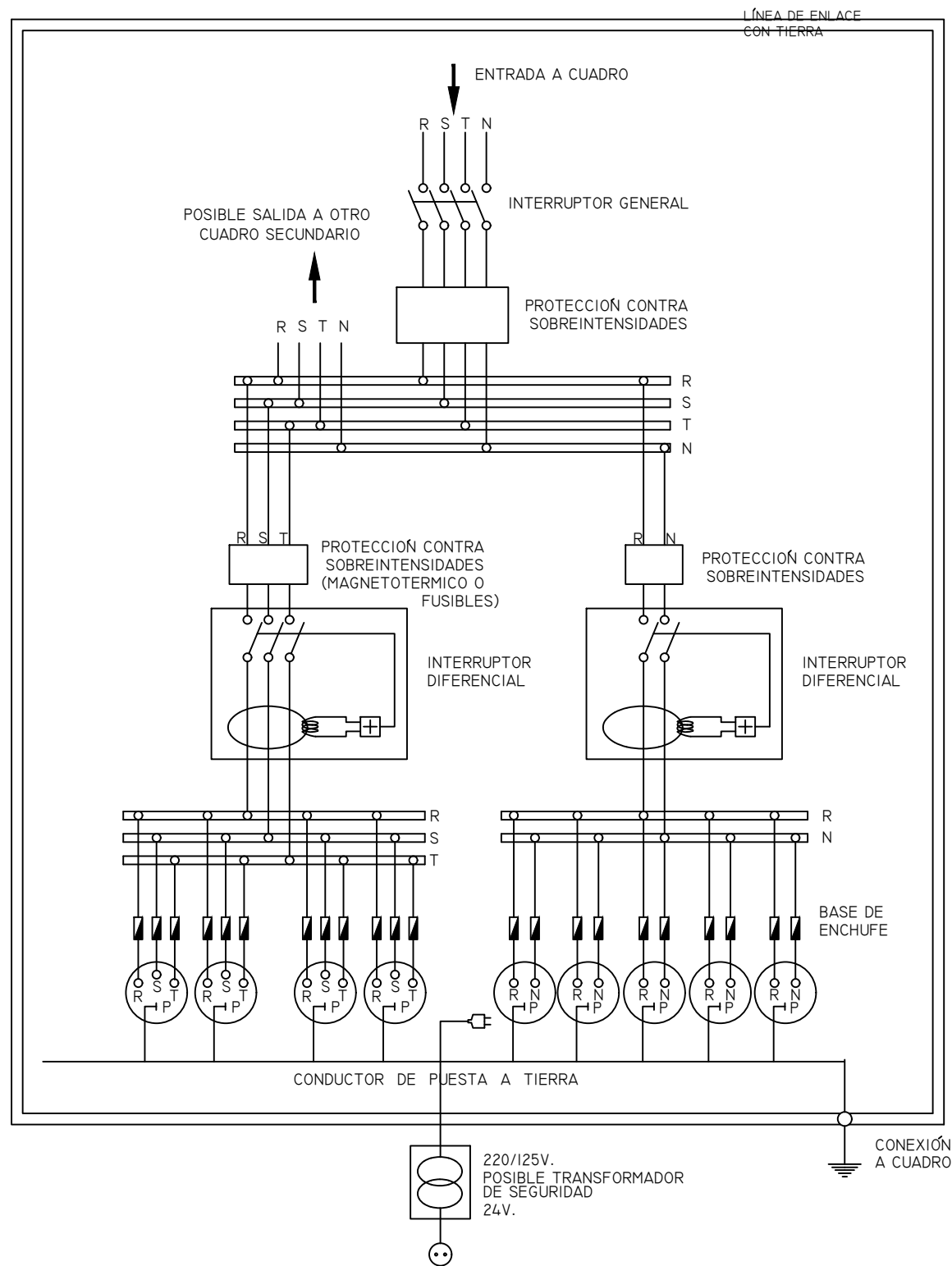


HORMIGONADO DE PILAS

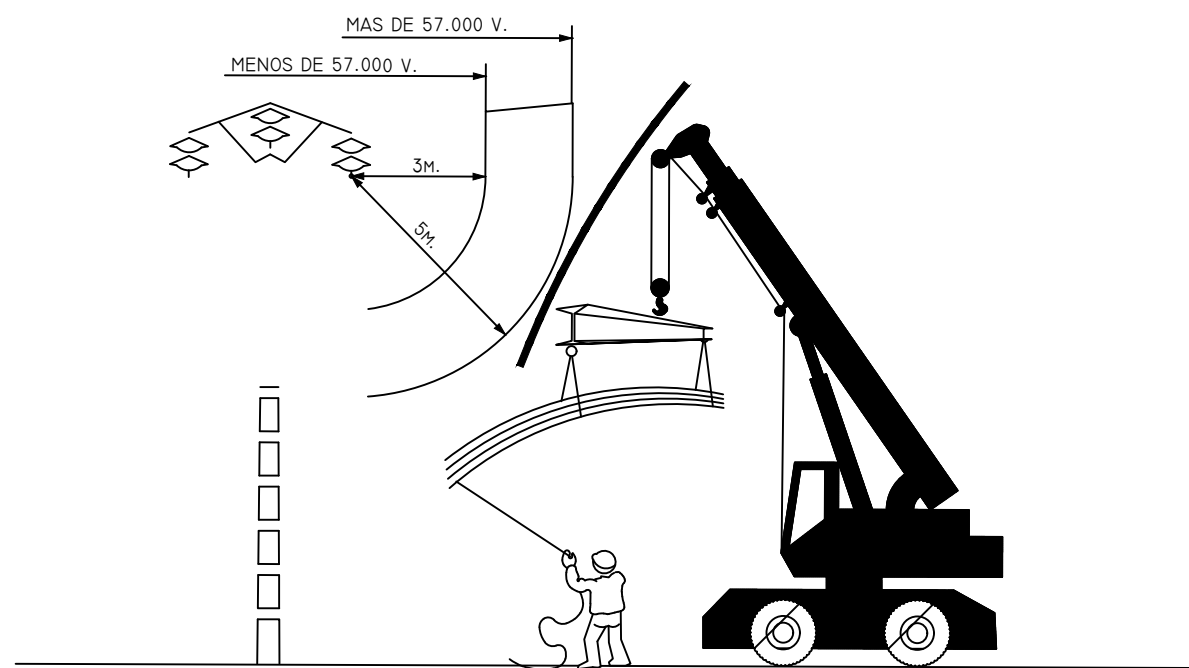






REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ  E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA		Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA PLANO DE: ESTRUCTURAS	
FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 22

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION

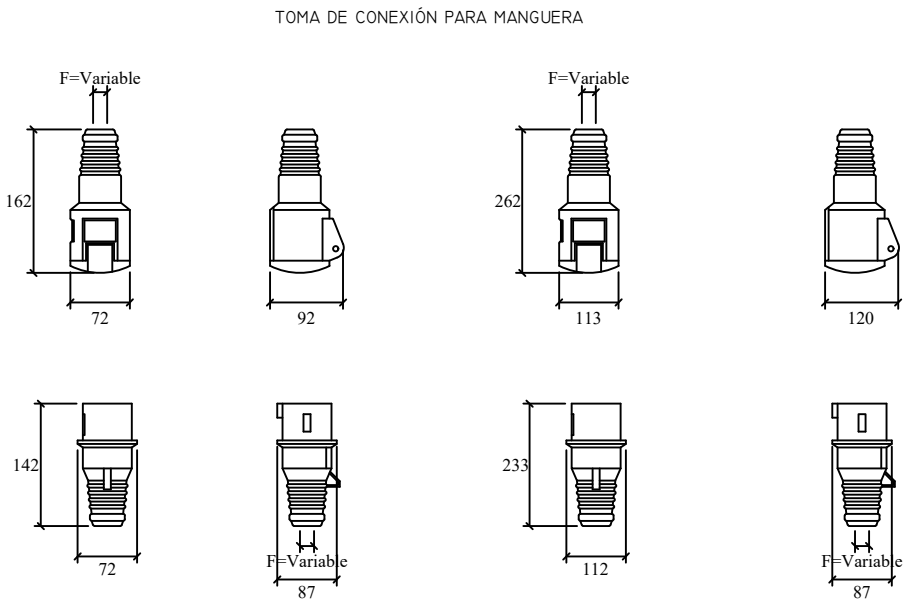
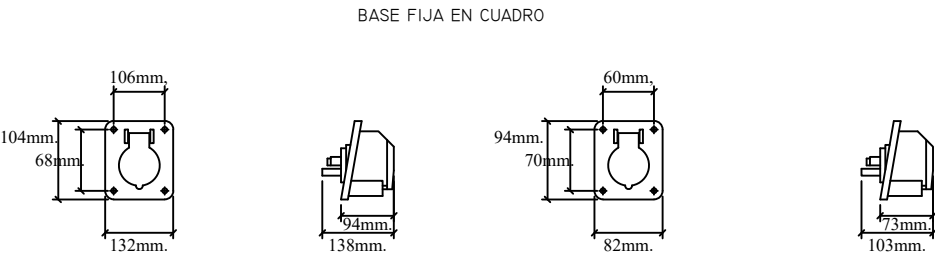
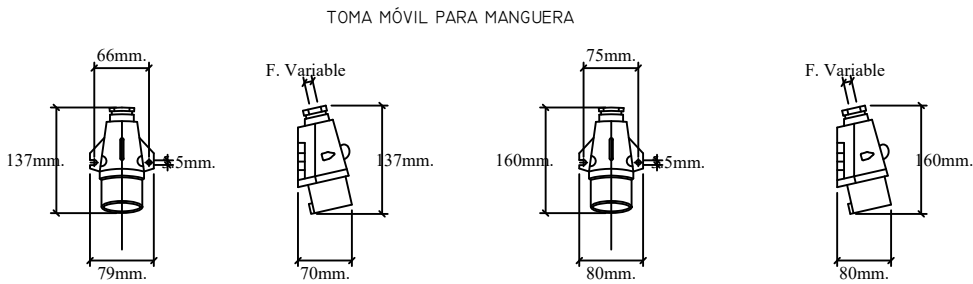


REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos
E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA
UNIVERSIDADE DA CORUÑA	PLANO DE: ELECTRICIDAD
Fundación de la Ingeniería Civil	FECHA: JUNIO 2021
	PLANO Nº: 23

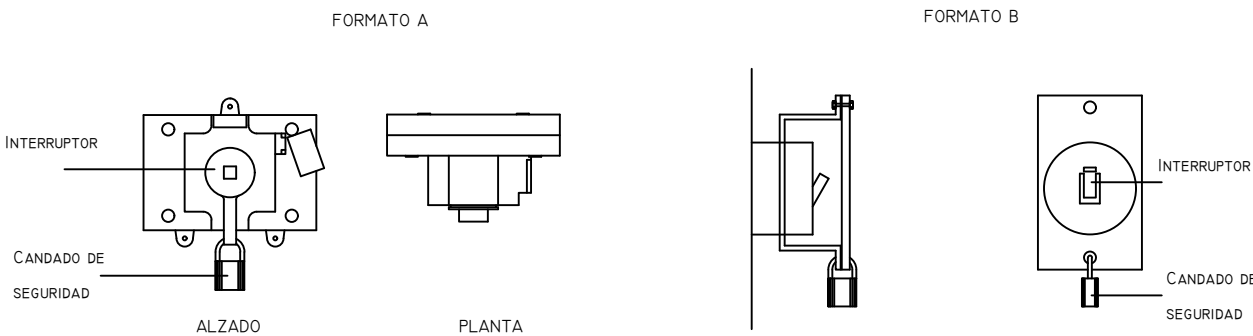


<p>REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ</p>  <p>E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos</p>  <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>  <p>Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos</p>		
	<p>SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA</p>		
<p>PLANO DE: ELECTRICIDAD</p>		<p>FECHA: JUNIO 2021</p>	<p>PLANO Nº: 24</p>
<p>FIRMA: </p>		<p>ESCALA:</p>	

TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD



ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR



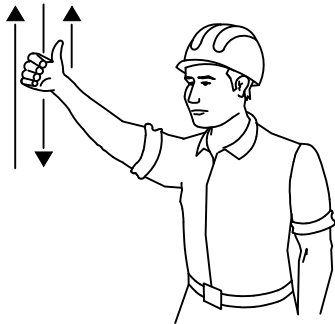
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



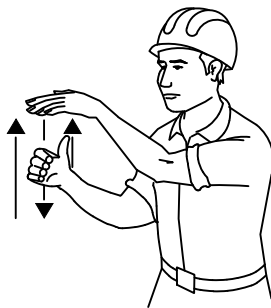
2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



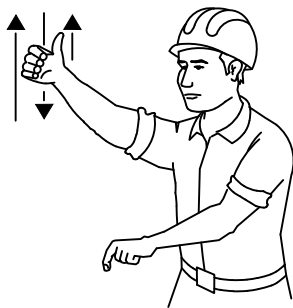
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



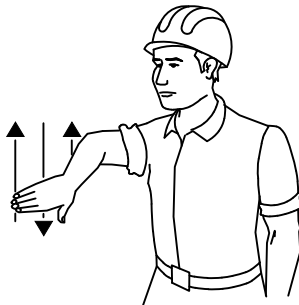
6 BAJAR LA CARGA



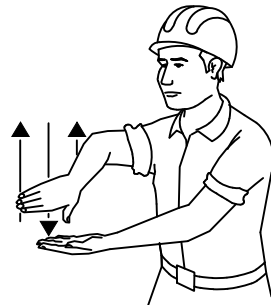
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



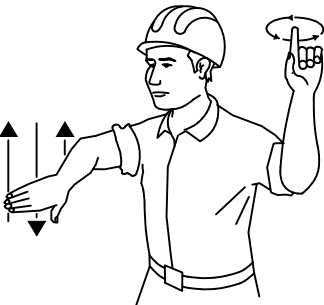
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



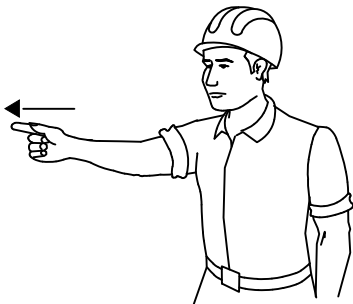
9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



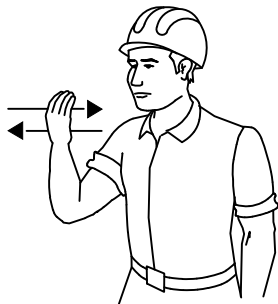
10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



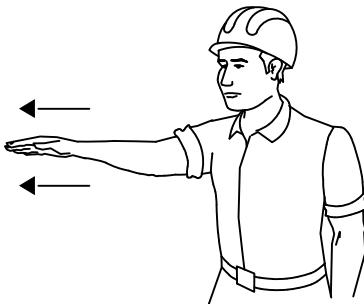
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



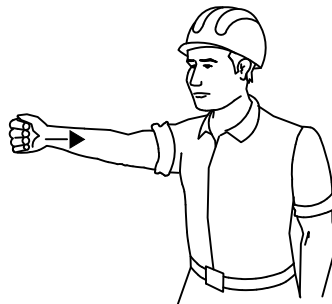
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



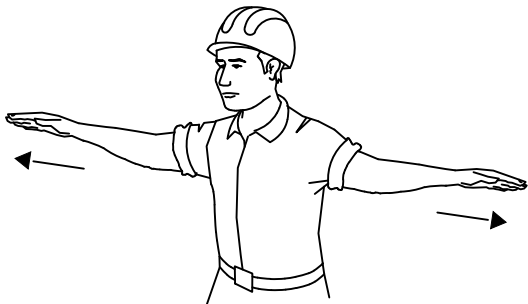
13 SACAR PLUMA







14 METER PLUMA



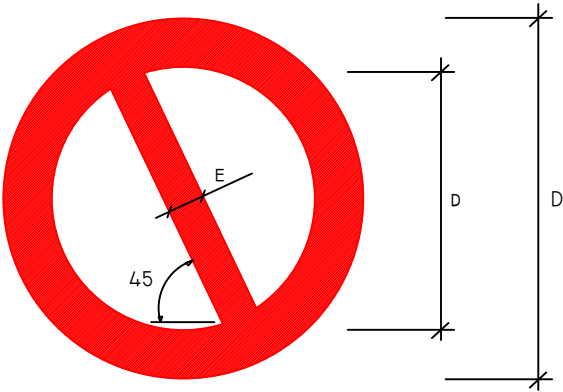
15 PARAR



Firma:

REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos		
 E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA		
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	PLANO DE: CÓDIGO DE SEÑALES		
 Fundación de la Ingeniería Civil	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021
			PLANO Nº: 26

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

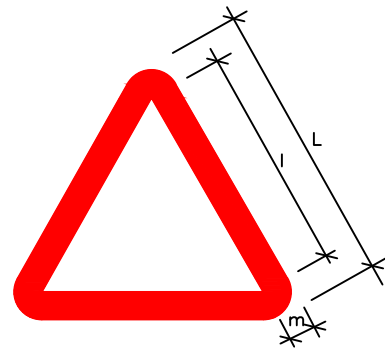
SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

<div>REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ</div> <div></div> <div></div> <div></div>	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
	FIRMA:	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 27






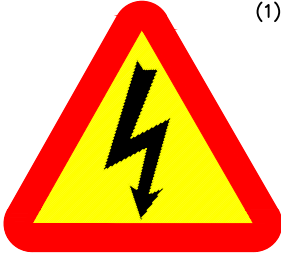
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO





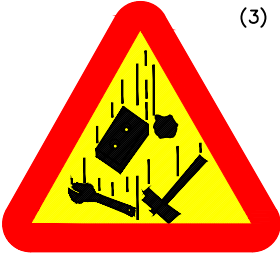
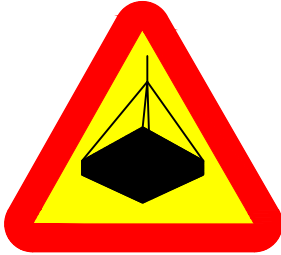






COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

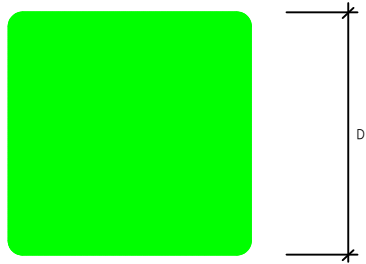
NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN NOIRO	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos		
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA		
	PLANO DE: SEÑALES DE ADVERTENCIA		
	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021
			PLANO Nº: 28

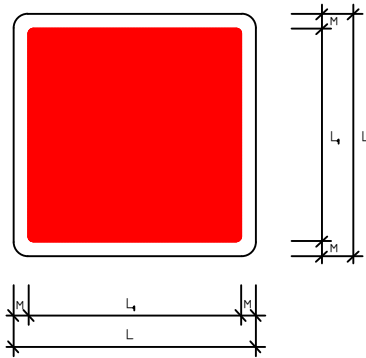
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L ₄	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

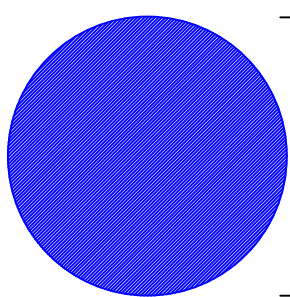
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: SEÑALES INFORMATIVAS			
	FIRMA:	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 29

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



D

COLOR DE FONDO: AZUL (*)

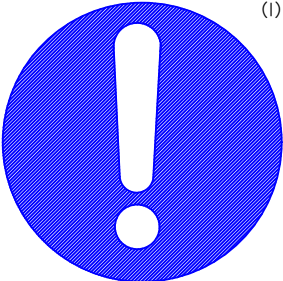

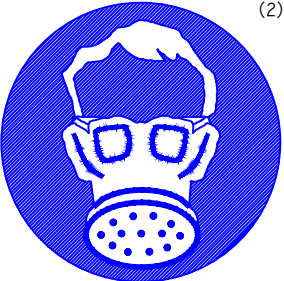
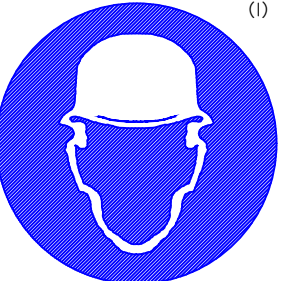
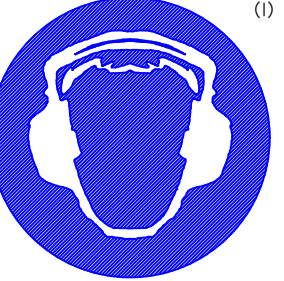
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

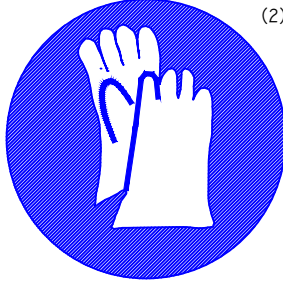
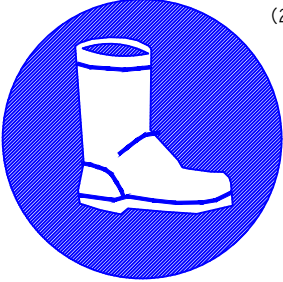
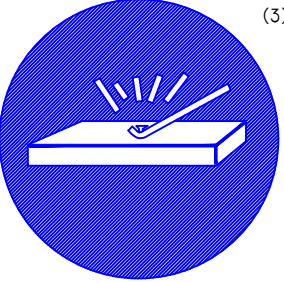
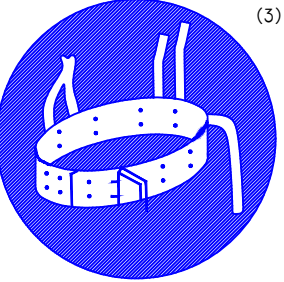
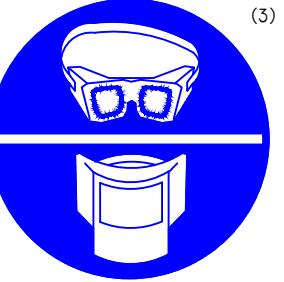
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-115 Y UNE 48-103




DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA 	REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN:	CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE:	SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
	FIRMA: 	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 30	



TP-17A



TP-50



TP-25



TP-18



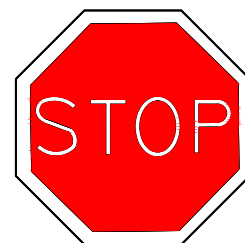
TP-17A



TP-17B



TP-3



TM-3



TR-305



TR-101



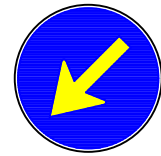
TR-303



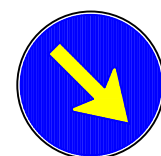
TR-301



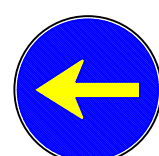
TR-301



TR-401b



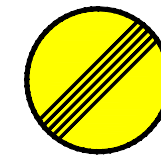
TR-401a



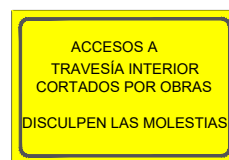
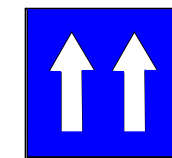
TR-400B



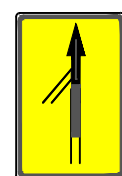
TR-400A



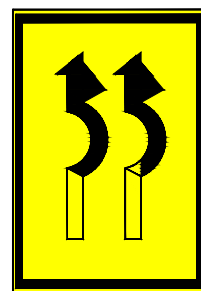
TR-500



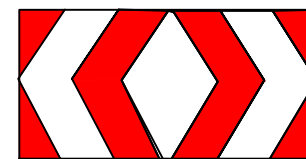
TS-860



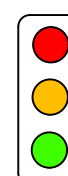
TS-860



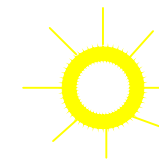
TB-1



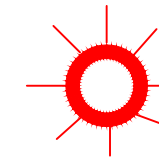
TB-3



TL-1






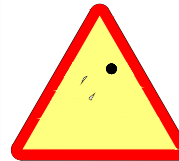



TL-10



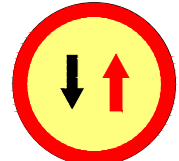
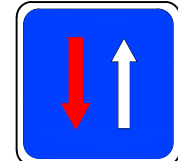
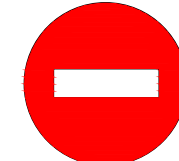

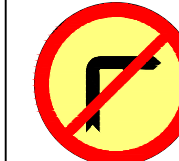
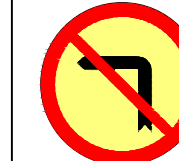
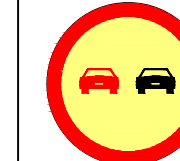
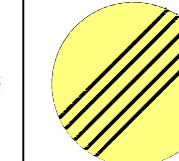
TL-11

REDACTOR: JUDIT VAL BERMÚDEZ E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos UNIVERSIDADE DA CORUÑA Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos		
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA		
	PLANO DE: SEÑALES DE OBRA: DESVÍO DE TRÁFICO		
	FIRMA:	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2021
			PLANO Nº: 31




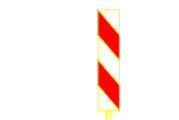
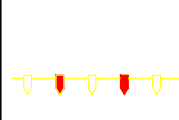
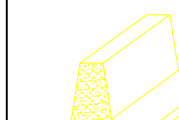
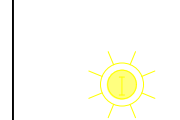
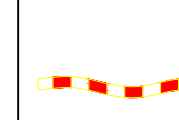
SEÑALES DE PELIGRO

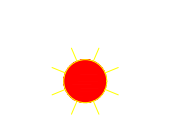
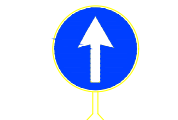


SEÑAL							
CLAVE	TP - 15	TP - 15 A*	TP - 15 B*	TP - 18	TP - 28	TP - 30	TP - 50
DENOMINACIÓN	PERFIL IRREGULAR	RESALTO	BADÉN	OBRAS	PROYECCIÓN DE GRAVILLA	ESCALÓN LATERAL	OTROS PELIGROS

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

SEÑAL								
CLAVE	TR - 5	TR - 6	TR - 101	TR - 301	TR - 302	TR - 303	TR - 305	TR - 500
DENOMINACIÓN	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	ENTRADA PROHIBIDA	VELOCIDAD MÁXIMA	GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA	GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA	PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO	FIN DE PROHIBICIONES

BALIZAMIENTO





SEÑAL								
CLAVE	TB - 1	TB - 5	TB - 8	TB - 9	TB - 13	TD - 1	TL - 2	TL - 8
DENOMINACIÓN	PANEL DIRECCIONAL	PANEL DIRECCIONAL	BALIZA DE BORDE DERECHO	BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	GUARNALDA	BARRERA DE SEGURIDAD	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS

SEÑAL				
CLAVE	TL - 11	TM - 2	TM - 3	
DENOMINACIÓN	LUZ ROJA FIJA	DISCO AZUL DE PASO	DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	CINTA DE BALIZAMIENTO

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ ☎ <input type="text"/>	
	BOMBEROS	☎	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL	☎	<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL	☎	<input type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	AMBULANCIAS	☎	<input type="text"/>
	HOSPITALES	☎	<input type="text"/>

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.

 E.T.S.I de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA  Fundación de la Ingeniería Civil	Proyecto de Urbanización dentro del casco urbano de Mugardos			
	SITUACIÓN: CONCELLO DE MUGARDOS, A CORUÑA			
	PLANO DE: MODELO CARTEL DE EMERGENCIAS			
	FIRMA: 	ESCALA: <input type="text"/>	FECHA: JUNIO 2021	PLANO Nº: 33



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – PPTP (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	2
2. COMIENZO DE LAS OBRAS.....	3
3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	4
4. NORMAS DE SEGURIDAD.....	6
5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	7
6. INSTALACIONES MÉDICAS.....	8
7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	8
8. NORMAS DE VERIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	8
9. ÍNDICES DE CONTROL.....	8
10. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE.....	9
11. ESTADÍSTICAS.....	9
12. SEGURO DE RESPONSABILIDAD Y RIESGO DE CONSTRUCCIÓN.....	9

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en la legislación que a continuación se expone, así como las indicadas por el Director de las Obras.

- **Normativa general.**
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (transposición Directiva 92/57/CEE).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9-3-71) (B.O.E. 16-3-71) (en la parte no derogada por la Ley 31/1995, R.D. 486/1997 y R.D. 773/1997)
- Homologación de medios de protección personal (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74)
- Real Decreto 230/1998, de 16 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos e Instrucciones técnicas complementarias (B.O.E. 12/3/98)
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D. 863/1985 de 2 de Abril) (B.O.E. 12-6-85)
- Decreto 842/2002, 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Decreto 223/2008, de 19 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. 21-06-01)
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (R.D. 3275/1982 de 12 de Noviembre)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/1986 de 26 de Mayo) (B.O.E. 21-786)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)

- Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (R.D. 1403/1986 de 9 de Mayo)
- Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (R.D.L. 339/1990 de 2 de Marzo) (B.O.E.14-3- 90)
- Reglamento General de Circulación (R.D. 13/1992, de 17 de Enero) (B.O.E 31-1-92)
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.(B.O.E. 13-11-04)
- Cualesquiera otras disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que pueda afectar a los trabajos que se realicen en la obra.
- **Normativa autonómica.**
- Real Decreto 2412/1982, de 24 de Julio, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de trabajo (B.O.E. 08/09/1982)
- Real Decreto 2381/1982, de 24 de Julio, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de gabinetes técnicos provinciales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (B.O.E. 24/09/1982)
- Convenio de colaboración entre el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y la Xunta de Galicia en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo (D.O.G.A. 27/04/1989)
- Decreto 349/1990, de 22 de Junio, por el que se establecen actuaciones especiales en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo (faculta a la Consellería de Trabajo y Servicios Sociales para la adopción de las actuaciones que estime pertinentes) (D.O.G.A. 03/09/1990)
- Decreto 376/1996, de 17 de Octubre, sobre distribución de competencias entre los Órganos de la Xunta de Galicia, para la imposición de sanciones por la infracción en materias laborales y por obstrucción de la labor inspectora (D.O.G.A. 09/01/1997)
- Decreto 449/1996, de 26 de Diciembre, por el que se regula el Consello Galego de Seguridade e Hixiene no Traballo (D.O.G.A. 08/08/1997)
- Decreto 204/1997, de 24 de Julio, por el que se crea el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales para el personal al servicio de la Xunta de Galicia (D.O.G.A. 08/08/1997)
- Creación del Servicio Galego de Saúde. Ley 1/1989 (D.O.G.A. 11/01/89)

2. COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el Libro de Órdenes oficial la fecha de comienzo de la obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Encargado General de la Contrata y de un representante de la propiedad.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección para comprobar si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario, se desecharán, adquiriéndose por parte del contratista unos nuevos.

Todos los elementos de protección del personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo.

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

- Protecciones personales.

Se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y en el Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

También cumplirán con la homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo:

- M.T.1. Cascos de seguridad no metálicos. BOE 30-12-74.
- M.T.2. Protectores auditivos. BOE 1-11-75.
- M.T.3. Pantallas para soldadores. BOE 2-9-75.

- M.T.4. Guantes aislantes de la electricidad. BOE 3-9-75.
- M.T.5. Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. BOE 12-2-80.
- M.T.6. Banquetas aislantes de maniobras. BOE 5-9-75.
- M.T.7. Adaptadores faciales. BOE 6-9-75.
- M.T.8. Filtros mecánicos. BOE 8-9-75.
- M.T.10. Filtros químicos y mixtos contra amoníaco. BOE 9-9-75.
- M.T.11. Guantes de protección contra agresivos químicos. BOE 4-7-77.
- M.T.12. Filtros químicos y mixtos contra monóxido de carbono. BOE 13-7-77.
- M.T.13. Cinturones de sujeción. BOE 2-9-77.
- M.T.14. Filtros químicos y mixtos contra cloro. BOE 21-4-78.
- M.T.15. Filtros químicos y mixtos contra anhídrido sulfuroso. BOE 21-6-78.
- M.T.16. Gafas de montura tipo universal para protección contra impactos. BOE 17-8-78.
- M.T.17. Oculares de protección contra impactos. BOE 9-9-76.
- M.T.18. Oculares filtrantes para pantallas de soldadores. BOE 21-6-79.

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

- M.T.19. Cubrefiltros y antecristales para pantallas de soldadores. BOE 21-6-79.
- M.T.20. Equipos de protección de vías respiratorias semiautónomas de aire fresco con manguera de aspiración. BOE 5-1-81.
- M.T.21. Cinturones de suspensión. BOE 16-3-81.
- M.T.22. Cinturones de caída. BOE 17-3-81.
- M.T.23. Filtros químicos y mixtos contra ácido sulfhídrico. BOE 3-4-81.
- M.T.24. Equipos semiautomáticos de aire fresco con manguera depresión. BOE 3-8-81.
- M.T.25. Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. BOE 13-10-81.
- M.T.26. Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos de instalación de baja tensión. BOE 10-10-81.
- M.T.27. Bota impermeable al agua y a la humedad. BOE 22-12-81.
- M.T.28. Dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Dispositivos anticaída. BOE 14-12-82.

De acuerdo al capítulo VI, art. 41 de la Ley 31/1995, los fabricantes deberán asegurar la efectividad de las protecciones personales en condiciones normales, así como informar del tipo de riesgo al que van dirigidas.

La Dirección Técnica de obra, con el auxilio del Servicio de Prevención, dispondrá en cada uno de los trabajos en obra el uso de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen.

• **Protecciones colectivas.**

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios.

Cuando se trabaje junto a una vía en servicio se establecerá una precaución de 60 km/h en la vía no tratada, durante las horas de trabajo. Se pondrá especial atención en señalar la entrevía mediante la colocación de una banda de balizamiento para que el personal no ocupe el gálibo de la vía en servicio.

Se deberán señalar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Vallas de limitación y protección: Tendrán como mínimo 250 cm de altura, estando construidas a base de acero galvanizado y malla plastificada. Dispondrán de zócalo de hormigón para mantener su verticalidad.
- Topes de desplazamiento de vehículos: Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Barandillas: Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de resistencia suficiente para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.
- Redes: Serán de poliamida y sus dimensiones y características principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la cual están previstas.
- Lonas: Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.



DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)

4. NORMAS DE SEGURIDAD

- Anclajes de sujeción de cinturón de seguridad: Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 W y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Señales: Estarán de acuerdo con la normativa vigente.
- Pórticos limitadores de gálibo: El dintel estará debidamente señalizado de forma que llame la atención. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.
- Extintores: Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Riegos: Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.
- Plataformas de recepción de materiales en planta.

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúa-torre sólo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas. Su justificación se encuentra en los artículos 277 y 281 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

- Instalación eléctrica.

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y deberá ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentaran el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalaran por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.
- Los tubos constituidos de PVC o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 601º C.

- Productos y sustancias químicas empleados en obra.

Los productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a estar envasados y etiquetados, de manera que permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad, identificándose su contenido.

- Maquinaria.

Conforme marca el Capítulo VI Art. 41, de la Ley 31/1995 BOE 10-11-95, los fabricantes deberán suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmpers, apisonadoras o compactadores será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa. El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, y cumplir las normas que se incluyen en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido de sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por un Jefe de Equipo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 metros en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco -atropello -colisión -, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Cualquier elemento móvil que haya de actuar sobre la vía, deberá estar provisto de su correspondiente freno. Los provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionarán lejos de la zona de trabajo.

5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

El Contratista deberá desarrollar las actividades preventivas de riesgos de acuerdo con alguna de las modalidades previstas en el Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997).

El empresario deberá nombrar un Servicio de Prevención e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que determina en su párrafo 1 como obligación del Empresario la designación de uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales o, en su caso, constituir un Servicio de Prevención específico dentro de la empresa, o concertar dicho Servicio a una Entidad especializada, ajena a la misma.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado tres del artículo 30 de dicha ley. Las funciones serán las indicadas en el artículo 30,31 y 32.

6. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dotará a la obra de botiquines estratégicamente distribuidos y debidamente dotados, que se revisarán periódicamente reponiéndose lo consumido.

Deberá haber en los distintos tajos, algún trabajador que conozca las técnicas de Socorrismo y Primeros Auxilios, impartiendo cursillos en caso necesario.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los distintos Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para un rápido y efectivo tratamiento.

Existirá en la obra y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Se dispondrá en obra de una camilla plegable para transporte de heridos.

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a los elementos, dimensiones y características a lo especificado en el R.D. 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y el Anejo IV del R.D. 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

8. NORMAS DE VERIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de Seguridad y Salud que se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será revisada y aprobada por los técnicos directores. El abono de las certificaciones se hará conforme a lo estipulado en el Contrato de adjudicación de la obra.

9. ÍNDICES DE CONTROL

El Delegado de Prevención comprobará el desarrollo del trabajo en los tajos, de acuerdo con las previsibles variaciones operativas que puedan determinar situaciones nuevas de riesgo, actuando para su corrección según determina la normativa legal vigente, anteriormente expuesta. El control semanal de máquinas e instalaciones se considera suficiente en circunstancias normales, salvo que se produzcan cambios de ubicación, ampliaciones o modificaciones.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará un seguimiento paralelo, dejando constancia del cumplimiento de las medias prescritas en el Libro de Incidencias. Como medida primera, se ocupará de que los técnicos y mandos intermedios de la Contrata conozcan el contenido del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

En la presente obra se controlarán obligatoriamente los siguientes índices:

- Índice de incidencia: se define como el número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores. Se calcula como el número de accidentes con baja x 1062 x número de trabajadores.
- Índice de frecuencia: se define como el número de siniestros con baja por cada millón de horas trabajadas. Se calcula como el número de accidentes con baja x 106 x número de horas trabajadas.
- Índice general de gravedad: se define como el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula como el número de jornadas perdidas x 103 x número de horas trabajadas.
- Duración media de incapacidad: se define como el número de jornadas perdidas por cada accidente con baja. Se calcula como el número de jornadas perdidas por accidente x número de accidentes con baja.



DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)

10. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Para accidentes de pequeña envergadura, pequeñas heridas o golpes se realizará la primera cura en el botiquín de obra. En casos de mayor entidad se trasladará al afectado inmediatamente al centro hospitalario más cercano, cuya dirección y teléfono con el mapa del itinerario a seguir deberá figurar en el tablero de obra, así como el servicio de ambulancias más próximo.

Los accidentes laborales serán notificados a la Dirección Facultativa y al Técnico coordinador de seguridad de la obra, para que proceda a visitar el lugar del accidente y la notificación administrativa de los mismos se ajustará a la normativa vigente.

En el caso en que se produzca un accidente laboral en la obra, excepto el accidente sin baja, por la legislación vigente, ha de cumplimentarse el parte oficial, el cual ha de ser entregado en un plazo máximo de cinco días a la Dirección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de A Coruña.

En el caso de accidentes graves, muy graves, los que afecten a más de cuatro trabajadores los mortales, además de cumplimentar el correspondiente parte de accidentes, se le comunicará en un plazo de 24 horas por medio de telegrama o medio de comunicación análogo. En el citado impreso se cumplimentarán los siguientes datos:

- Datos del trabajador.
- Datos de la empresa.
- Lugar del centro de trabajo.
- Datos del accidente en cuanto a: fecha, lugar, hora del día, día de la semana, testigos, fecha de la baja médica, descripción del accidente, forma en que se produjo y parte del cuerpo lesionada.

11. ESTADÍSTICAS

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas, desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones realizadas por el Delegado de Prevención y las normas dadas para subsanar las anomalías observadas.

En casos de existir partes de accidentes, se dispondrán de la misma forma y método que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual, con gráficos en dientes de sierra, que, mediante una somera inspección visual, permitan hacerse una idea clara de su evolución.

12. SEGURO DE RESPONSABILIDAD Y RIESGO DE CONSTRUCCIÓN

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional.

Del mismo modo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder.

A Coruña, a Junio de 2021.

La ingeniera de caminos, canales y puertos, autora del proyecto: Judit Val Bermúdez



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – PRESUPUESTO (ANEJO 21 SEGURIDAD Y SALUD)

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

4. PRESUPUESTO

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA							
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD						
	. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						
							5.00
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR						
	. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.						
							5.00
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS						
	. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.						
							5.00
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.						
	. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE						
							3.00
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS						
	. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.						
							5.00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO						
	. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						
							5.00
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO						
	. Mascarilla antipolvo, homologada.						
							5.00
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
	. Filtro recambio mascarilla, homologado.						
							5.00
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS						
	. Protectores auditivos, homologados.						
							5.00
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO							
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO						
	. Mono de trabajo, homologado CE.						
							5.00
11SYS	Ud IMPERMEABLE						
	. Impermeable de trabajo, homologado CE.						
							5.00
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE						
	. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.						
							5.00
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR						
	. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						
							5.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL						
	. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						5.00
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS						
	. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.						5.00
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS						
	. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						5.00
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS						
	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						5.00
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.						
	. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.						5.00
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS							
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL						
	. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.						5.00
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO						
	. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.						5.00
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE						
	. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.						5.00
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.						
	. Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.						5.00
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES						
	. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						5.00
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO						
	. Protector de mano para puntero, homologado CE.						5.00
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS							
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD						
	. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.						5.00
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL						
	. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						5.00
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES						
	. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						5.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.						5.00
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.						5.00
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS							
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES							
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.						10.00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						5.00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						2.00
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2				2.00	2.00
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	30				30.00	30.00
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES							
33SYS	MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.						50.00
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.						45.00
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.						50.00
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS							
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						10.00
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDOC. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.						10.00
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.						5.00
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						1.00
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.						6.00
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						2.00
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN							
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES							
44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						2.00
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4.00
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						
							4.00
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
							2.00
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
							2.00
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
							2.00
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
							1.00
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
							2.00
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
							1.00
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS							
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						
							4.00
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)						
							4.00
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).						
							10.00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.						
							10.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						
							10.00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).						
							25.00
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)						
							10.00
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.						
							6.00
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta						
							4.00

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES

63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						
							1.00
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						
							1.00
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						
							1.00

SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA

66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						
							1.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibuti- leno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						1.00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Venta- nas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1.00
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS							
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						30.00
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)						5.00
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						2.00
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						2.00
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						2.00
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.						2.00
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)						3.00
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)						1.00
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.						30.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.						2.00
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.						4.00
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						2.00
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD							
82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encarga- do, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con cate- goría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						10.00
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						10.00
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.						10.00
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						8.00
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudan- te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.						10.00



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS			
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA				19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	1.29
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD	1.93			. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.				UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	19.93	20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	10.41
		. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.				. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	14.05	21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	3.01
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.				. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS		22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.	8.36
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.	36.05			. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE		23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES	30.10
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS				. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	12.04	24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO	3.01
		. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.				. Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO	2.67	SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS			
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD	21.21
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	3.01	26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL	21.21
		. Mascarilla antipolvo, homologada.				. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS				VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0.73	27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES	25.97
		. Filtro recambio mascarilla, homologado.				. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS		28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR	11.03
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS	8.36			. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		. Protectores auditivos, homologados.				VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS		29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO	17.47
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO						. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO	13.14			ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
		. Mono de trabajo, homologado CE.				DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS		CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
11SYS	Ud	IMPERMEABLE	5.33	SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
		. Impermeable de trabajo, homologado CE.		30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS	3.19
		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	15.58			TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
		. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.		31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS	21.70
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS				. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	20.07			VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
		. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.		32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS	14.43
		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS				. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL	40.73			CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
		. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.		E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS	22.93
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS				. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS	260.88			VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
		. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.		E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO	10.94
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				. CONO DE BALIZAMIENTO.	
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	35.46			DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
		. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.		SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS		33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1º PUES.	14.53
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	23.42			. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		. Cinturón portaherramientas, homologado CE.				CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.	16.57				
		. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.					
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	9.84	47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43.13
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	9.28	48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20.32
NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS				VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.		49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.21
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	43.04	50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.21
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRACTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18.63	51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.21
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	218.23	52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.21
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	47.01	53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	29.47
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115.43	VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS				SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS				54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4.78
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN				55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2.26
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES				56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	7.29
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43.13	57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	6.78
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	44.94	58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1.54
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	51.02	59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	18.47
CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS				60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	11.38
CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS				ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	49.01	71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	21.85
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS		72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4.88
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonex de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	62.47	73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	48.99
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS		74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4.89
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	101.21
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES				76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22.61
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	105.42			VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	93.02	77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18.78
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	77.17			DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA				CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	154.97	78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	49.25
		CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS				CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	228.75	79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	22.72
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS		80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	43.62
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113.69	81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	7.19
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS				CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12.91	82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1º, considerando una reunión como mínimo al mes.	59.96
		DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS		83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13.30
				84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2º y de ayudante.	23.34
						VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
				85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	169.13
						CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
				86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	17.50
						DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------	--------	----	---------	--------

A Coruña, Junio de 2021

AUTORA DEL PROYECTO,



Fdo: Judit Val Bermúdez



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA						. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD					Resto de obra y materiales..... 0.69
		. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					
			Resto de obra y materiales 1.82				
			Suma la partida 1.82				Suma la partida..... 0.69
			Costes indirectos 6.00% 0.11				Costes indirectos 6.00% 0.04
			TOTAL PARTIDA..... 1.93				TOTAL PARTIDA..... 0.73
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR		09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS	
		. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.				. Protectores auditivos, homologados.	
			Resto de obra y materiales 18.80				Resto de obra y materiales..... 7.89
			Suma la partida 18.80				Suma la partida..... 7.89
			Costes indirectos 6.00% 1.13				Costes indirectos 6.00% 0.47
			TOTAL PARTIDA..... 19.93				TOTAL PARTIDA..... 8.36
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS		SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO			
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.		10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO	
			Resto de obra y materiales 13.25			. Mono de trabajo, homologado CE.	
							Resto de obra y materiales..... 12.40
			Suma la partida 13.25				
			Costes indirectos 6.00% 0.80				Suma la partida..... 12.40
							Costes indirectos 6.00% 0.74
			TOTAL PARTIDA..... 14.05				TOTAL PARTIDA..... 13.14
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.		11SYS	Ud	IMPERMEABLE	
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE				. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 34.01				Resto de obra y materiales..... 5.03
			Suma la partida 34.01				Suma la partida..... 5.03
			Costes indirectos 6.00% 2.04				Costes indirectos 6.00% 0.30
			TOTAL PARTIDA..... 36.05				TOTAL PARTIDA..... 5.33
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS		12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	
		. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.				. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 11.36				Resto de obra y materiales..... 14.70
			Suma la partida 11.36				Suma la partida..... 14.70
			Costes indirectos 6.00% 0.68				Costes indirectos 6.00% 0.88
			TOTAL PARTIDA..... 12.04				TOTAL PARTIDA..... 15.58
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO		13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.				. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 2.52				Resto de obra y materiales..... 18.93
			Suma la partida 2.52				Suma la partida..... 18.93
			Costes indirectos 6.00% 0.15				Costes indirectos 6.00% 1.14
			TOTAL PARTIDA..... 2.67				TOTAL PARTIDA..... 20.07
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO		14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL	
		. Mascarilla antipolvo, homologada.				. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 2.84				Resto de obra y materiales..... 38.42
			Suma la partida 2.84				Suma la partida..... 38.42
			Costes indirectos 6.00% 0.17				Costes indirectos 6.00% 2.31
			TOTAL PARTIDA..... 3.01				TOTAL PARTIDA..... 40.73

CUADRO DE PRECIOS 2

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO		
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.		22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.			
			Resto de obra y materiales				246.11	Resto de obra y materiales.....	7.89
			Suma la partida				246.11	Suma la partida.....	7.89
			Costes indirectos.....				6.00%	14.77	Costes indirectos
		TOTAL PARTIDA.....	260.88			TOTAL PARTIDA.....	8.36		
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.		23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
			Resto de obra y materiales				33.45	Resto de obra y materiales.....	28.40
			Suma la partida				33.45	Suma la partida.....	28.40
			Costes indirectos.....				6.00%	2.01	Costes indirectos
		TOTAL PARTIDA.....	35.46			TOTAL PARTIDA.....	30.10		
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.		24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.			
			Resto de obra y materiales				22.09	Resto de obra y materiales.....	2.84
			Suma la partida				22.09	Suma la partida.....	2.84
			Costes indirectos.....				6.00%	1.33	Costes indirectos
		TOTAL PARTIDA.....	23.42			TOTAL PARTIDA.....	3.01		
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS									
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.		25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.			
			Resto de obra y materiales				15.63	Resto de obra y materiales.....	20.01
			Suma la partida				15.63	Suma la partida.....	20.01
			Costes indirectos.....				6.00%	0.94	Costes indirectos
		TOTAL PARTIDA.....	16.57			TOTAL PARTIDA.....	21.21		
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS									
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.		26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
			Resto de obra y materiales				1.22	Resto de obra y materiales.....	20.01
			Suma la partida				1.22	Suma la partida.....	20.01
			Costes indirectos.....				6.00%	0.07	Costes indirectos
		TOTAL PARTIDA.....	1.29			TOTAL PARTIDA.....	21.21		
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.		27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
			Resto de obra y materiales				9.82	Resto de obra y materiales.....	24.50
			Suma la partida				9.82	Suma la partida.....	24.50
			Costes indirectos.....				6.00%	0.59	Costes indirectos
		TOTAL PARTIDA.....	10.41			TOTAL PARTIDA.....	25.97		
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.		28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
			Resto de obra y materiales				2.84	Resto de obra y materiales.....	10.41
			Suma la partida				2.84	Suma la partida.....	10.41
			Costes indirectos.....				6.00%	0.17	Costes indirectos
		TOTAL PARTIDA.....	3.01			TOTAL PARTIDA.....	11.03		

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO		
		. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.		
			Resto de obra y materiales	16.48
			Suma la partida	16.48
			Costes indirectos 6.00%	0.99
			TOTAL PARTIDA.....	17.47
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES				
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS		
		. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.		
			Mano de obra	1.76
			Resto de obra y materiales	1.25
			Suma la partida	3.01
			Costes indirectos 6.00%	0.18
			TOTAL PARTIDA.....	3.19
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS		
		. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
			Mano de obra	4.32
			Resto de obra y materiales	16.15
			Suma la partida	20.47
			Costes indirectos 6.00%	1.23
			TOTAL PARTIDA.....	21.70
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS		
		. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
			Mano de obra	0.11
			Resto de obra y materiales	13.50
			Suma la partida	13.61
			Costes indirectos 6.00%	0.82
			TOTAL PARTIDA.....	14.43
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS		
		. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.		
			Mano de obra	4.76
			Resto de obra y materiales	16.87
			Suma la partida	21.63
			Costes indirectos 6.00%	1.30
			TOTAL PARTIDA.....	22.93
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO		
		. CONO DE BALIZAMIENTO.		
			Mano de obra	1.41
			Resto de obra y materiales	8.91
			Suma la partida	10.32
			Costes indirectos 6.00%	0.62
			TOTAL PARTIDA.....	10.94

SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES

33SYS MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		Mano de obra.....	5.52
		Resto de obra y materiales.....	8.19
		Suma la partida.....	13.71
		Costes indirectos 6.00%	0.82
		TOTAL PARTIDA.....	14.53
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.	
		. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	2.21
		Resto de obra y materiales.....	7.07
		Suma la partida.....	9.28
		Costes indirectos 6.00%	0.56
		TOTAL PARTIDA.....	9.84
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO	
		. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		Mano de obra.....	5.49
		Resto de obra y materiales.....	3.26
		Suma la partida.....	8.75
		Costes indirectos 6.00%	0.53
		TOTAL PARTIDA.....	9.28
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.	
		. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		Mano de obra.....	2.22
		Resto de obra y materiales.....	1.58
		Suma la partida.....	3.80
		Costes indirectos 6.00%	0.23
		TOTAL PARTIDA.....	4.03
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc.	
		. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		Resto de obra y materiales.....	40.60
		Suma la partida.....	40.60
		Costes indirectos 6.00%	2.44
		TOTAL PARTIDA.....	43.04
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.	
		. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		Mano de obra.....	1.14
		Resto de obra y materiales.....	16.44
		Suma la partida.....	17.58
		Costes indirectos 6.00%	1.05
		TOTAL PARTIDA.....	18.63

CUADRO DE PRECIOS 2

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO		
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de co-rriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bor-nas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.		46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
			Mano de obra				2.25	Mano de obra.....	3.24
			Resto de obra y materiales				203.63	Resto de obra y materiales.....	44.89
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, lí-quidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certifi-cado por AENOR.		47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hor-migonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
			Mano de obra				1.08	Mano de obra.....	3.24
			Resto de obra y materiales				43.27	Resto de obra y materiales.....	37.45
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.		48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmon-tado.			
			Mano de obra				1.08	Mano de obra.....	3.24
			Resto de obra y materiales				107.82	Resto de obra y materiales.....	15.93
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galva-nizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigo-nado, colocación y desmontado. (3 usos)		49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colo-cación y desmontado.			
			Mano de obra				3.24	Mano de obra.....	1.08
			Resto de obra y materiales				37.45	Resto de obra y materiales.....	5.72
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			Mano de obra				3.24	Mano de obra.....	1.08
			Resto de obra y materiales				39.16	Resto de obra y materiales.....	5.72
46SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, in-cluso colocación y desmontado.			
			Mano de obra				3.24	Mano de obra.....	1.08
			Resto de obra y materiales				39.16	Resto de obra y materiales.....	5.72

CUADRO DE PRECIOS 2

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO				
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso co- locación y desmontado.	Mano de obra	1.08	58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....	1.08		
			Resto de obra y materiales	5.72				Resto de obra y materiales.....	0.37		
			Suma la partida	6.80				Suma la partida.....	1.45		
			Costes indirectos 6.00%	0.41				Costes indirectos 6.00%	0.09		
			TOTAL PARTIDA.....	7.21				TOTAL PARTIDA.....	1.54		
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colo- cación y desmontado.	Mano de obra	1.62	59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con sopor- te metálico de 0,80 m. (un uso).	Mano de obra.....	1.08		
			Resto de obra y materiales	26.18				Resto de obra y materiales.....	16.34		
			Suma la partida	27.80				Suma la partida.....	17.42		
			Costes indirectos 6.00%	1.67				Costes indirectos 6.00%	1.05		
			TOTAL PARTIDA.....	29.47				TOTAL PARTIDA.....	18.47		
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS				60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	Mano de obra.....	0.54			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos co- lores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	Resto de obra y materiales				3.97	Resto de obra y materiales.....	10.20		
			Suma la partida				4.51	Suma la partida.....	10.74		
			Costes indirectos 6.00%				0.27	Costes indirectos 6.00%	0.64		
			TOTAL PARTIDA.....				4.78	TOTAL PARTIDA.....	11.38		
			55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, inclu- so colocación y desmontaje. (20 usos)	Mano de obra	0.54	61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso des- montaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, in- cluso desmontaje.	Mano de obra.....
Resto de obra y materiales	1.59	Resto de obra y materiales.....				16.23					
Suma la partida	2.13	Suma la partida.....				46.24					
Costes indirectos 6.00%	0.13	Costes indirectos 6.00%				2.77					
TOTAL PARTIDA.....	2.26	TOTAL PARTIDA.....				49.01					
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	Mano de obra	2.16	62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescó- picos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	Mano de obra.....	22.23		
			Resto de obra y materiales	4.72				Resto de obra y materiales.....	36.70		
			Suma la partida	6.88				Suma la partida.....	58.93		
			Costes indirectos 6.00%	0.41				Costes indirectos 6.00%	3.54		
			TOTAL PARTIDA.....	7.29				TOTAL PARTIDA.....	62.47		
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	Mano de obra	1.08							
			Resto de obra y materiales	5.32						Resto de obra y materiales.....	
			Suma la partida	6.40						Suma la partida.....	
			Costes indirectos 6.00%	0.38						Costes indirectos 6.00%	
			TOTAL PARTIDA.....	6.78						TOTAL PARTIDA.....	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	
		. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales	99.45
		Suma la partida	99.45
		Costes indirectos 6.00%	5.97
		TOTAL PARTIDA.....	105.42
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	
		. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales	87.75
		Suma la partida	87.75
		Costes indirectos 6.00%	5.27
		TOTAL PARTIDA.....	93.02
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	
		. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales	72.80
		Suma la partida	72.80
		Costes indirectos 6.00%	4.37
		TOTAL PARTIDA.....	77.17
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO	
		. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales	146.20
		Suma la partida	146.20
		Costes indirectos 6.00%	8.77
		TOTAL PARTIDA.....	154.97
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO	
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		Resto de obra y materiales	215.80
		Suma la partida	215.80
		Costes indirectos 6.00%	12.95
		TOTAL PARTIDA.....	228.75

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN	
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	107.25
		Suma la partida.....	107.25
		Costes indirectos 6.00%	6.44
		TOTAL PARTIDA.....	113.69
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	
		. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	10.02
		Suma la partida.....	12.18
		Costes indirectos 6.00%	0.73
		TOTAL PARTIDA.....	12.91
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	
		. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	18.45
		Suma la partida.....	20.61
		Costes indirectos 6.00%	1.24
		TOTAL PARTIDA.....	21.85
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL	
		. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	2.44
		Suma la partida.....	4.60
		Costes indirectos 6.00%	0.28
		TOTAL PARTIDA.....	4.88
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	
		. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		Mano de obra.....	1.62
		Resto de obra y materiales.....	44.60
		Suma la partida.....	46.22
		Costes indirectos 6.00%	2.77
		TOTAL PARTIDA.....	48.99
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA	
		. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	2.45
		Suma la partida.....	4.61
		Costes indirectos 6.00%	0.28
		TOTAL PARTIDA.....	4.89

CUADRO DE PRECIOS 2


CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.		CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
				82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de en- cargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
			Mano de obra				Resto de obra y materiales.....
			Resto de obra y materiales				
							Suma la partida.....
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melami- na colocada. (10 usos)	5.40				56.57
			90.08				
							Costes indirectos
			6.00%				6.00%
			5.73				3.39
		TOTAL PARTIDA.....	101.21	83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza- da por un encargado.	
							Resto de obra y materiales.....
			Mano de obra				
			2.16				Suma la partida.....
			19.17				12.55
		TOTAL PARTIDA.....	22.61	84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
							Resto de obra y materiales.....
			Mano de obra				
			0.54				Suma la partida.....
			17.18				22.02
		TOTAL PARTIDA.....	18.78	85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema- nas.	
							Resto de obra y materiales.....
			Mano de obra				
			0.54				Suma la partida.....
			17.18				159.56
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.					Mano de obra.....
			Resto de obra y materiales				
			46.46				Suma la partida.....
							159.56
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	Suma la partida				159.56
			46.46				Costes indirectos
			6.00%				6.00%
			2.79				9.57
			49.25				17.50
		TOTAL PARTIDA.....	22.72	80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	
							Resto de obra y materiales
			Resto de obra y materiales				
			21.43				Suma la partida
			21.43				41.15
		TOTAL PARTIDA.....	43.62	81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
							Resto de obra y materiales
			Mano de obra				
			41.15				Suma la partida
			2.47				6.78
		TOTAL PARTIDA.....	7.19				6.78
							Costes indirectos
			6.00%				6.00%
			0.41				
			7.19				

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------	--------	----	---------	--------

A Coruña, Junio de 2021

AUTORA DEL PROYECTO,



Fdo: Judit Val Bermúdez



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA									
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD								
	. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						5.00	1.93	9.65
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR						5.00	19.93	99.65
	. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.								
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS						5.00	14.05	70.25
	. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.								
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.						3.00	36.05	108.15
	. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE								
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS						5.00	12.04	60.20
	. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.								
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO						5.00	2.67	13.35
	. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.								
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO						5.00	3.01	15.05
	. Mascarilla antipolvo, homologada.								
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						5.00	0.73	3.65
	. Filtro recambio mascarilla, homologado.								
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS						5.00	8.36	41.80
	. Protectores auditivos, homologados.								
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA.....									421.75
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO									
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO						5.00	13.14	65.70
	. Mono de trabajo, homologado CE.								
11SYS	Ud IMPERMEABLE						5.00	5.33	26.65
	. Impermeable de trabajo, homologado CE.								
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE						5.00	15.58	77.90
	. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.								
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR						5.00	20.07	100.35
	. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.								
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL						5.00	40.73	203.65
	. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.								
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS						5.00	260.88	1,304.40
	. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.								
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS						5.00	35.46	177.30
	. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.								
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS						5.00	23.42	117.10
	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.								
	. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.						5.00	16.57	82.85
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO									2,155.90
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS									
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL						5.00	1.29	6.45
	. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.								
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO						5.00	10.41	52.05
	. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.								
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE						5.00	3.01	15.05
	. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.								
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.						5.00	8.36	41.80
	. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES						5.00	30.10	150.50
	. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.								
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO						5.00	3.01	15.05
	. Protector de mano para puntero, homologado CE.								
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS									280.90
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS									
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD						5.00	21.21	106.05
	. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.								
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL						5.00	21.21	106.05
	. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.								
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES						5.00	25.97	129.85
	. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.								
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR						5.00	11.03	55.15
	. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.								
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO						5.00	17.47	87.35
	. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.								
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS .									484.45
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES									3,343.00
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS									
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES									
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS						10.00	3.19	31.90
	. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.								
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS						5.00	21.70	108.50
	. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonés de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastreles de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						2.00	14.43	28.86
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.						10.00	22.93	229.30
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.						2.00	10.94	21.88
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES								420.44	
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES									
33SYS	MI RED SEGUG. PERIMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.						50.00	14.53	726.50
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.						45.00	9.84	442.80
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.						50.00	9.28	464.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES								1,633.30	
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS									
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						10.00	4.03	40.30
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.						10.00	43.04	430.40
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRACTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.						5.00	18.63	93.15
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						1.00	218.23	218.23
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.						6.00	47.01	282.06
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						2.00	115.43	230.86
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS								1,295.00	
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....								3,348.74	
CAPITULO 3 SENALIZACION									
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES									
44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						2.00	43.13	86.26
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4.00	44.94	179.76
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4.00	51.02	204.08
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4.00	43.13	172.52
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						2.00	20.32	40.64
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2.00	7.21	14.42
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2.00	7.21	14.42
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1.00	7.21	7.21
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2.00	7.21	14.42
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1.00	29.47	29.47
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES								763.20	
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS									
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						4.00	4.78	19.12
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)						4.00	2.26	9.04

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).						10.00	7.29	72.90										
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.						10.00	6.78	67.80	69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1.00						228.75	228.75
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						10.00	1.54	15.40										
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).						25.00	18.47	461.75								1.00	113.69	113.69
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)						10.00	11.38	113.80										
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubri-ción i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmonta-je.						6.00	49.01	294.06										
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta						4.00	62.47	249.88										
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS .									1,303.75										
TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN									2,066.95										
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR																			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES																			
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						1.00	105.42	105.42										
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						1.00	93.02	93.02										
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						1.00	77.17	77.17										
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES									275.61										
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA																			
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						1.00	154.97	154.97										
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO																		
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS																			
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						30.00	12.91	387.30										
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)						5.00	21.85	109.25										
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						2.00	4.88	9.76										
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						2.00	48.99	97.98										
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						2.00	4.89	9.78										
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.						2.00	101.21	202.42										
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)						3.00	22.61	67.83										
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)						1.00	18.78	18.78										
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO									903.10										
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR									1,676.12										
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS																			
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.						30.00	49.25	1,477.50										
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.						2.00	22.72	45.44										
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.						4.00	43.62	174.48										



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

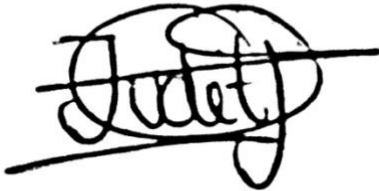
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	3,343.00	22.83
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	3,348.74	22.87
3	SEÑALIZACIÓN	2,066.95	14.12
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	1,676.12	11.43
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1,711.80	11.69
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD	2,494.04	17.04
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		14,640.65	
13.00 % Gastos generales.....		1,903.28	
6.00 % Beneficio industrial		878.44	
SUMA DE G.G. y B.I.		2,781.72	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A		17,422.37	
21.00 % I.V.A.		3,658.70	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A.		21,081.07	

Asciende el presupuesto base de licitación más I.V.A. a la expresada cantidad de VEINTIUN MIL OCHENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

A Coruña, Junio de 2021

AUTORA DEL PROYECTO,



Fdo: Judit Val Bermúdez



ANEJO 22: GESTIÓN DE RESIDUOS



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: MEMORIA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)



ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)

1. OBJETO 2

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACION DE LOS RESIDUOS 2

2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN 4

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EN ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS 5

4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN 6

4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA 6

5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 7

6. VALORACIÓN ECONÓMICA 7



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)

1. OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Dicho Real decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, con excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización, y determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

También en este Real Decreto, se establece la obligación del poseedor de residuos de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

Para estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición, es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Aunque desde el punto de vista conceptual, la definición de residuos de construcción y demolición, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita este concepto a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil

Dicho capítulo se divide en:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y cascajo limpio.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.

- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

A continuación se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA		
		Densidad (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
170302	Mezclas bituminosas	1,05	101,46	96,63
170504	Materiales pétreos	1,6	2060	1288
170107	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	2	569,38	284,69
170201	Madera	0,8	350,4	438
170411	Cables sin residuos peligrosos	2,5	0,1	0,04
150101	Envases de papel y cartón	0,3	0,18	0,6
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	2	1,5	0,75
200301	Mezcla de residuos municipales	0,6	0,36	0,6

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)



3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo en los cometidos de demolición del firme existente.
- Prever la provisión de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y los suyos consecuentes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los colectores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y del suyo eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables ,etc.
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc.)
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándolos en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EN ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque la suya distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, aunque las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
 - Materiales de relleno.
 - Recuperación de canteras.
 - Pistas forestales.
 - Jardinería.
 - Vertederos.
 - Terraplenes.
 - Zahorras para bases y subbases.

- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

A continuación se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIONES DE GESTIÓN
170302	Mezclas bituminosas	Separación en obra (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170504	Materiales pétreos	Separación en obra (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170107	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Separación en obra (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170201	Madera	Separación en obra (colector), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
170411	Cables sin residuos peligrosos	Separación en obra (colector), recogida, transporte y valorización por gestor autorizado
150101	Envases de papel y cartón	Separación en obra (colector), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	Separación en obra (colector), recogida, transporte y valorización por gestor autorizado (eliminación)
200301	Mezclas de residuos municipales	Separación en obra (colector) y entrega a gestor autorizado (eliminación)

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden hacerse en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

- Valorización.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, han de depositarse en uno vertedero controlado a fin de que por lo menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

- Reutilización.

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas ambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

- Reciclaje.

La naturaleza de los materiales que compone los residuos de la construcción determina cuáles son las suyas posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que compone los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez pasaron un proceso de criba y machaqueo.

En base a lo anteriormente expuesto, en el presente proyecto llevarán a cabo: operaciones de reutilización y eliminación.

4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en la obra, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y eliminación).

Además, según se indica en el Real Decreto 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más lo más próximo a la obra.

La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de Gestión de residuos se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://sirga.medioambiente.xunta.es/xestores/busquedaXestores.jsp>

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LEER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)

A Coruña, a Junio de 2021.

La ingeniera de caminos, canales y puertos, autora del proyecto: Judit Val Bermúdez

- Metales: 2t
- Madera: 1t
- Vidrio: 1t
- Plástico: 0,5t
- Papel y cartón: 0,5t

En nuestro caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para eso, se dispondrán colectores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y localización de colectores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base al expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra viene reflejada en el Documento nº 4: Presupuesto, y tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – PPTP (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)

1. DEFINICIONES 2

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN 2

3. LEGISLACIÓN APLICABLE 2

4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2

4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA 2

4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 2

4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA 3

4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS 3

4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS 3



DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)

1. DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición es, según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor y el poseedor de residuos de construcción y demolición.

- Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
 - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
 - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
 - El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
 - La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente a condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán a consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la Ley10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará al dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, R.D. 833/88, R.D. 952/1997, orden MAM/304/2002, así como las suyas modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes en seguida que como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La segregación de los residuos en obra deberá hacerse tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

DOCUMENTO 1: PLIEGO (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de las provisiones por estos.

4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en colectores/recipientes destinados para ese efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de provisión de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito pueda efectuarse sin que quepa lugar a dudas.

Los colectores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluidos la clave de la autorización para su gestión. Los colectores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los colectores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitado en la misma. Los colectores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de estos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para eso.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista acercará a la Dirección Facultativa.

Para los residuos de construcción y demolición que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se acercará evidencia documental del destino final.

A Coruña, a Junio de 2021.

La ingeniera de caminos, canales y puertos, autora del proyecto: Judit Val Bermúdez



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE DOCUMENTO 4 – PRESUPUESTO (ANEJO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS)

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

4. PRESUPUESTO

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 TRANSPORTE DE RESIDUOS							
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO						
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0.75			0.75	
							0.75
							0.75
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO						
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10.00			10.00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	65.50			65.50	
	Madera	1	0.15			0.15	
	Mezclas bituminosas	1	10.80			10.80	
	Cables	1	0.04			0.04	
	Envases de papel y cartón	1	0.60			0.60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0.60			0.60	
							87.69
							87.69

CAPÍTULO 02 SEPARACIÓN DE RESIDUOS							
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS						
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10.00			10.00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	65.50			65.50	
	Madera	1	0.15			0.15	
	Mezclas bituminosas	1	10.80			10.80	
	Cables	1	0.04			0.04	
	Envases de papel y cartón	1	0.60			0.60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0.60			0.60	
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0.75			0.75	
							88.44
							88.44

CAPÍTULO 03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS							
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)						
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10.00			10.00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	65.50			65.50	
	Madera	1	0.15			0.15	
	Mezclas bituminosas	1	10.80			10.80	
	Cables	1	0.04			0.04	
							86.49
							86.49

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)						
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0.75			0.75	
							0.75
							0.75
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)						
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Envases de papel y cartón	1	0.60			0.60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0.60			0.60	
							1.20
							1.20



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

CUADRO DE PRECIOS 1

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 TRANSPORTE DE RESIDUOS							
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO	49.27				
		. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.					
						CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO	15.05				
		. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.					
						QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 02 SEPARACIÓN DE RESIDUOS							
GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS	2.65				
		M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.					
						DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS							
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)	41.30				
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
						CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)	145.76				
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
						CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)	49.46				
		. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
						CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

A Coruña, Junio de 2021

AUTORA DEL PROYECTO,



Fdo: Judit Val Bermúdez



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil




UNIVERSIDADE DA CORUÑA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 TRANSPORTE DE RESIDUOS				GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)	
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO				. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.					
		Maquinaria.....	16.48			Mano de obra.....	0.87
		Resto de obra y materiales	30.00			Maquinaria	3.04
						Resto de obra y materiales.....	42.75
		Suma la partida	46.48			Suma la partida.....	46.66
		Costes indirectos..... 6.00%	2.79			Costes indirectos	2.80
		TOTAL PARTIDA.....	49.27			TOTAL PARTIDA.....	49.46
IGRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO					
		. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.					
		Maquinaria.....	14.12				
		Resto de obra y materiales	0.08				
				Suma la partida	14.20		
		Costes indirectos..... 6.00%	0.85				
		TOTAL PARTIDA.....	15.05				
CAPÍTULO 02 SEPARACIÓN DE RESIDUOS							
GR0201	M3	SEPARACIÓN DE RESIDUOS				A Coruña, Junio de 2021	
		M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.					
		Suma la partida	2.50				
		Costes indirectos..... 6.00%	0.15				
				TOTAL PARTIDA.....	2.65		
CAPÍTULO 03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS							
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)					
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
		Mano de obra	0.87				
		Maquinaria.....	2.34				
		Resto de obra y materiales	35.75				
		Suma la partida	38.96				
		Costes indirectos..... 6.00%	2.34				
		TOTAL PARTIDA.....	41.30				
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)					
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
		Mano de obra	0.87				
		Maquinaria.....	3.04				
		Resto de obra y materiales	133.60				
		Suma la partida	137.51				
		Costes indirectos..... 6.00%	8.25				
		TOTAL PARTIDA.....	145.76				

AUTORA DEL PROYECTO,



Fdo: Judit Val Bermúdez

A Coruña, Junio de 2021

AUTORA DEL PROYECTO,



Fdo: Judit Val Bermúdez



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TRANSPORTE DE RESIDUOS																			
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.						0.75	49.27	36.95										
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.						87.69	15.05	1,319.73										
TOTAL CAPÍTULO 01 TRANSPORTE DE RESIDUOS									1,356.68										
CAPÍTULO 02 SEPARACIÓN DE RESIDUOS																			
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.						88.44	2.65	234.37										
TOTAL CAPÍTULO 02 SEPARACIÓN DE RESIDUOS									234.37										
CAPÍTULO 03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS																			
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						86.49	41.30	3,572.04										
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						0.75	145.76	109.32										
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						1.20	49.46	59.35										
TOTAL CAPÍTULO 03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS									3,740.71										
TOTAL									5,331.76										



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	1,356.68	25.45
02	SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	234.37	4.40
03	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	3,740.71	70.16
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5,331.76	
13.00 % Gastos generales.....		693.13	
6.00 % Beneficio industrial		319.91	
SUMA DE G.G. y B.I.		1,013.04	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A		6,344.80	
21.00 % I.V.A.		1,332.41	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A.		7,677.21	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

A Coruña, Junio de 2021

AUTORA DEL PROYECTO,



Fdo: Judit Val Bermúdez



ANEJO 23: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 23 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMON)

**ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 23 PRESUPUESTO PARA
CONOCIMIENTO DE LA ADMON)**

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 2

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DENTRO DEL CASCO URBANO DE MUGARDOS

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 23 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMON)



1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	37.502,38	5,01
02	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	342.278,62	45,72
03	SERVICIOS E INSTALACIONES.....	217.186,64	29,01
04	MOBILIARIO URBANO.....	69.780,45	9,32
05	JARDINERÍA.....	55.147,33	7,37
06	SEÑALIZACIÓN.....	4.200,44	0,56
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	14.640,65	1,96
08	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5.331,76	0,71
09	OTROS.....	2.500,00	0,33
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		748.568,27	
13,00 % Gastos generales.....		97.313,88	
6,00 % Beneficio industrial.....		44.914,10	
SUMA DE G.G. y B.I.		142.227,98	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A		890.796,25	
21,00 % I.V.A.....		187.067,21	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A		1.077.863,46	
PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES Y OTROS		0,00	
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN			
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS		1.077.863,46	

A Coruña, a Junio de 2021

Autora del proyecto,

Fdo: Judit Val Bermúdez



ANEJO 24: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)

1. INTRODUCCIÓN.....	2	APÉNDICE 24.1. CUADRO DE MANO DE OBRA
2. COSTES DIRECTOS	2	APÉNDICE 24.2. CUADRO DE MAQUINARIA
2.1. MANO DE OBRA	2	APÉNDICE 24.3. CUADRO DE MATERIALES
2.2. MAQUINARIA	3	APÉNDICE 24.4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES
2.3. MATERIALES	4	APÉNDICE 24.5. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
3. COSTES INDIRECTOS	4	
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA	4	



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Según se fija en el artículo 2 de la Orden de 12 de Junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, y las normas complementarias incluidas en las órdenes de 12 de Junio de 1968, 14 de Marzo de 1969 y 21 de Mayo de 1979.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra
- Maquinaria por hora de trabajo
- Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra. Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

2.1. MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se tuvo en cuenta el Convenio Provincial de Edificación y Obras Publicas de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se consiguió mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

Coste de hora trabajada = Coste empresarial anual / nº de horas trabajadas

En la fórmula anterior el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, se han evaluado siguiendo el dispuesto por la O.M. del 21 de Mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Donde:

C: Coste horario del personal en euros/h

A: Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.

B: Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias en Euros/h, que no están sujetas a cotización.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2021, que según el convenio se establece en 1259 horas. También se obtiene de dicho convenio el número total de días de trabajo para el año 2021, ajustado a 217.25.

A continuación vemos una tabla con los costes da mano de obra por categorías

CONVENIO PROVINCIAL DA CONSTRUCCIÓN

TÁBOA DE SALARIOS 2011

Nivel	Categoría	Salario base	Plus extrasalarial		Total anual	Hora extra sen complementos
		14 pagas iguais	Día	Mes		
II	TITULADO SUPERIOR	1.706,37	4,44	87,59	24.852,67	19,75
III-IV	TITULADO MEDIO	1.344,18	4,44	87,59	19.782,01	15,60
V	ENCARGADO XERAL	1.245,22	4,44	87,59	18.396,57	14,45
VI	ENCARGADO	1.194,55	4,44	87,59	17.687,19	14,10
VII	CAPATAZ	1.175,09	4,44	87,59	17.414,75	13,85
VIII	OFICIAL DE 1ª	1.163,36	4,44	87,59	17.250,53	13,80
IX	OFICIAL DE 2ª	1.132,00	4,44	87,59	16.811,49	13,50
X	AXUDANTE	1.098,38	4,44	87,59	16.340,81	13,20
XI-XII	PEÓN	1.074,43	4,44	87,59	16.005,51	13,00
XIII	APRENDICES	733,58	4,44	87,59	11.233,61	

2.2. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

$$C = (Cd \cdot D \cdot Vt) / 100 + (Ch \cdot H \cdot Vt) / 100 + MO + CC + CI$$

Siendo:

C: coste directo.

D: días disponibles de la maquinaria.

Cd: coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Vt: valor de reposición de máquina en euros.

Ch: coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.

H: horas de funcionamiento de los días D.

MO: mano de obra durante los D días.

CC: consumo de carburante durante H horas.

CI: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)

2.3. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado....).
- Costes imprevistos.

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = (1 + K/100) * CD$$

Donde:

P = precios de ejecución material en euros.

$$K = K1 + K2$$

CD = Costes directos

El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

$$K = 100 * (CI/CD)$$

Siendo:

- CI los costes indirectos.
- CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si el valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%. El segundo sumando K2 alude a los imprevistos.

La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

- K1 = 1% en obras terrestres.
- K2 = 2% en obras fluviales.
- K3 = 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K1 + K2 = 5 + 1 = 6\%$$

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se incluyen como apéndices a este anejo los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra empleadas en el proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio final de cada unidad.



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 24.1 : CUADRO DE MANO DE OBRA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
A43AA100	1,700 Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecom.	15,83	26,91
			Grupo A43.....	26,91
U01AA006	18,250 Hr	Capataz	16,45	300,21
U01AA007	1.402,810 Hr	Oficial primera	15,50	21.743,56
U01AA008	494,140 Hr	Oficial segunda	14,73	7.278,68
U01AA009	113,752 Hr	Ayudante	14,42	1.640,30
U01AA010	1.273,152 Hr	Peón especializado	14,25	18.142,42
U01AA011	1.373,193 Hr	Peón suelto	14,23	19.540,54
U01AA015	229,077 Hr	Maquinista o conductor	14,80	3.390,34
U01FC001	32,430 M2	Mano obra solera hormigón 10 cm.	4,40	142,69
U01FE034	1.045,680 Ml	M.obra tubo PVC s/sol.200/315	10,10	10.561,37
U01FR009	611,785 Hr	Jardinero	12,00	7.341,42
U01FR011	929,440 Hr	Peón especializado jardinero	10,20	9.480,29
U01FR013	725,015 Hr	Peón ordinario jardinero	9,60	6.960,14
U01FY001	101,468 Hr	Oficial primera gasista	20,50	2.080,09
U01FY002	92,468 Hr	Ayudante gasista	18,50	1.710,66
U01FY105	114,177 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	1.712,65
U01FY110	94,363 Hr	Ayudante fontanero	12,60	1.188,97
U01FY630	278,340 Hr	Oficial primera electricista	15,50	4.314,26
U01FY635	278,340 Hr	Ayudante electricista	13,00	3.618,41
U01FZ801	941,750 Ud	Mano obra coloc.adoquín i/com	6,00	5.650,50
U01FZ803	1.043,370 Ud	Mano obra coloc. losa	5,20	5.425,52
			Grupo U01.....	132.223,03
U45AA100	8,800 Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	253,44
U45AA200	8,800 Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	220,00
			Grupo U45.....	473,44
TOTAL.....				132.723,38

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 24.2 : CUADRO DE MAQUINARIA

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U02AK001	18,000 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	72,00
U02FK001	3.389,579 Hr	Retroexcavadora	28,00	94.908,21
U02FN005	167,142 Hr	Motoniveladora media 110 CV	30,00	5.014,26
U02FP001	29,672 Hr	Apisonadora manual	24,40	723,99
U02FP021	36,553 Hr	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	40,00	1.462,12
U02JA003	4.069,196 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	138.352,66
U02LA201	189,717 Hr	Hormigonera 250 l.	1,32	250,43
			<hr/>	
			Grupo U02.....	240.783,67
U39AC008	47,436 Hr	Compactador vibrat.autopropul	12,00	569,23
U39AE002	9,663 Hr	Apisonadora estática triciclo	16,00	154,61
U39AG001	76,758 Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00	537,30
U39AK001	11,407 Hr	Central hormigonado 20/30 M3	32,00	365,01
U39AP001	11,693 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	74,84
			<hr/>	
			Grupo U39.....	1.700,99
U40SE116	929,440 Hr	Motocultor	5,66	5.260,63
			<hr/>	
			Grupo U40.....	5.260,63
U49BK205	1,643 Hr	Planta asfáltica en caliente	350,00	574,95
			<hr/>	
			Grupo U49.....	574,95
			<hr/>	
TOTAL.....				248.320,24



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



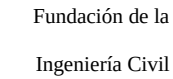
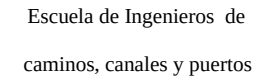
Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 24.3: CUADRO DE MATERIALES

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN		PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN		PRECIO	IMPORTE
A43DA100	3,091 Kg	Liquido limp. uniones PVC		1,33	4,11	U24PD106	53,216 Ud	Enlace recto polietileno 63 mm.		7,92	421,47
A43DA200	5,563 Kg	Adhesivo para uniones PVC		1,52	8,46	U24ZX001	9,000 Ud	Collarín de toma de fundición		11,60	104,40
A43HA200	618,160 Ud	Soportes separad. D=40 mm		0,83	513,07						
A43LA100	1.699,940 MI	Hilo guía ac. galvan. 0,5 mm.		0,03	51,00						
A43OA100	309,080 Ud	Pequeño material		0,80	247,26						
						U26AA005	13,000 Ud	Válv. comp. latón rosca 1 1/2"		13,90	180,70
						U26AD001	9,000 Ud	Válvula antirretorno 1/2"		4,35	39,15
						U26AR002	18,000 Ud	Llave de esfera 1/2"		3,01	54,18
						U26GX001	9,000 Ud	Grifo latón rosca 1/2"		5,92	53,28
			Grupo A43.....		823,90						
U04AA001	278,176 M3	Arena de río (0-5mm)		23,00	6.398,05						
U04AA101	241,021 Tm	Arena de río (0-5mm)		15,33	3.694,86						
U04AF150	482,043 Tm	Garbancillo 20/40 mm.		26,95	12.991,05						
U04AF400	558,448 M3	Zahorra natural		13,30	7.427,36						
U04MA310	6,230 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central		73,20	456,04	U27LA510	5,000 Ud	modelo ARPA madera tropica		198,33	991,65
U04MA701	2,970 M3	Hormigón HM-25/P/20/ I central		75,68	224,77						
U04MA710	2,240 M3	Hormigón HM-25/P/40/ I central		75,68	169,52						
U04MK501	18,545 M3	Horm. HM-30/P/20/ I+Qb central		88,48	1.640,84						
U04PY001	3.990,270 M3	Agua		1,51	6.025,31	U28JE010	656,850 M2	Exterpark Cumaru Plus de 22 mm. espesor		28,00	18.391,80
			Grupo U04.....		39.027,80						
U05AA004	72,000 MI	Tubo horm. centrif. 25 cm.		7,55	543,60	U30ER115	9,000 MI	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)		1,20	10,80
U05AG015	1.097,964 MI	Tubería saneam.PVC D=315		16,65	18.281,10	U30ER220	1.699,930 MI	Conductor BT XLPE 0.6/1 UNI CU SUBT		10,40	17.679,27
U05AG040	17,777 Kg	Pegamento PVC		9,97	177,23	U30JW071	27,000 MI	Conductor ES07Z1-K 16(Cu)		4,16	112,32
U05AG050	220,000 Kg	Masilla asfáltica		2,64	580,80	U30JW130	9,000 MI	Tubo PVC rígido D=50		5,55	49,95
U05CA001	140,865 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel		80,00	11.269,21	U30JW138	1.699,930 MI	Tubo PVC corrug. Dext=110		3,94	6.697,72
U05DC023	336,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30		6,04	2.029,44	U30SA005	1,000 Ud	Centro transf.intemper.400K.V.A.		21.315,00	21.315,00
U05DE009	55,000 Ud	Sumidero sif.fund. 40x40 T.cu.		116,80	6.424,00						
			Grupo U05.....		39.305,38	U33AA015	4,500 MI	Malla señalizadora		0,38	1,71
U06GD010	55,940 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado		0,87	48,67	U33AA110	32,000 Ud	Arq. Entrada 600x600x800 mm		60,00	1.920,00
U06HA015	34,800 M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=6		2,54	88,39	U33EG015	426,340 MI	Tubería gas polietileno D= 32 mm		1,86	792,99
						U33GA302	18,000 Ud	Tuerca 20x150		0,28	5,04
						U33GA502	18,000 Ud	Racor 41/12		0,28	5,04
U10DA001	30.150,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7		0,09	2.713,50	U33GA907	18,000 Ud	Junta para-tuerca derecha.		0,06	1,08
						U33GC605	9,000 Ud	Tallo normaliz. PE 32/CU. 25m3/h		36,21	325,89
						U33JC105	9,000 Ud	Llave corte M 20x150		9,75	87,75
			Grupo U10.....		2.713,50	U33JC915	18,000 Ud	Anclajes llave 20x150		0,16	2,88
U143AK110	1.236,320 MI	Tubo PVC Rígido diam. 110 mm		2,03	2.509,73	U33KA010	9,000 Ud	Contador gas G-6 10 m3/h		243,11	2.187,99
			Grupo U14.....		2.509,73						
U235AA008	216,280 MI	Tub. Polietileno. 160 mm. UNE EN 1329		3,97	858,63	U34SJ502	9,000 Ud	Llave paso plástico PB 32 mm.			
U235DA008	21,628 Ud	Codo 87º m-h Polietileno 160 mm.		10,18	220,17						
U235DD008	21,628 Ud	Manguito unión h-h Polietileno 160 mm.		9,53	206,11						
U235XP001	10,814 Kg	Adhesivo Tangit		19,30	208,71						
			Grupo U23.....		1.493,63						
U24AA001	9,000 Ud	Contador de agua de 1/2"		53,63	482,67	U37FG051	941,750 M2	Adoquín FACOSA e=8 cm.gris		9,66	9.097,31
U24HD004	9,000 Ud	Codo acero galv. 90º 1/2"		1,03	9,27	U37FG501	1.079,888 M2	Loseta FACOSA lisa 15x15x4gris		6,18	6.673,71
U24PA001	290,050 MI	Tub. polietileno 10 Atm 16 mm		0,32	92,82	U37LJ510	18,000 Ud	Papelera modelo EBRO		85,19	1.533,42
U24PA002	589,420 MI	Tub. polietileno 10 Atm 20 mm		0,47	277,03	U37OA303	10,000 MI	Tub.fib.clase D 100mm		6,71	67,10
U24PA006	167,310 MI	Tub. polietileno 10 Atm 32 mm		1,20	200,77	U37OG201	325,000 MI	Tubo polietileno D=1/2"		0,46	149,50
U24PA012	266,080 MI	Tub. polietileno 10 Atm 63 mm		4,35	1.157,45	U37PA042	4,000 Ud	Unión Gibault clase D=100 mm.		9,11	36,44
U24PD100	58,010 Ud	Enlace recto polietileno 16 mm		1,38	80,05	U37PA203	2,000 Ud	Codo de 90º para D=100 mm.		15,39	30,78
U24PD101	166,484 Ud	Enlace recto polietileno 20 mm		1,38	229,75	U37PA403	1,000 Ud	Unión Gibault en T D=100 mm.		27,26	27,26
U24PD103	33,462 Ud	Enlace recto polietileno 32 mm		2,40	80,31	U37PA501	2,000 Ud	Llave compuerta para D=60 mm.		47,72	95,44
						U37PA503	1,000 Ud	Llave compuerta para D=100 mm		74,29	74,29
						U37PA902	34,000 Ud	Collarín de toma para D=80 mm		8,40	285,60
						U37PA911	34,000 Ud	Racor de latón para D=40 mm.		17,02	578,68

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DENTRO DEL CASCO URBANO DE MUGARDOS

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 24 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U37QA001	32,000 Ud	Boca riego "Madrid" D=40	84,89	2.716,48
U37QD030	1,000 Ud	Hidrante "Hermes" D=100 mm.	1.050,92	1.050,92
U37RE000	1,000 Ud	Dado de hormigón	41,84	41,84
U37RE020	1,000 Ud	Ventosa triple efecto	397,86	397,86
U37VY101	25,000 Ud	Saliente de 1m.	95,80	2.395,00
Grupo U37.....				25.251,62
U39BH110	45,000 M2	Encofrado metálico 20 puestas	24,60	1.107,00
U39CA001	40,263 Tm	Arena amarilla	2,80	112,74
U39CC500	22,230 M3	Mortero	11,90	264,53
U39CE002	119,957 M3	Zahorra artificial	14,00	1.679,39
U39CI001	185,208 M3	Arido para macadam	12,60	2.333,61
U39CK006	655,880 M3	Material de préstamos	6,25	4.099,25
U39CQ002	91,927 Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	23,00	2.114,33
U39DE003	0,644 Tm	Ligante emulsión ECR-0	165,00	106,29
U39DE008	0,644 Tm	Emulsión bituminosa ECI	175,00	112,74
U39GN001	96,000 Ud	Tapa de fundición 400x400	11,95	1.147,20
U39SA001	7.200,000 Ud	Ladrillo hueco sencillo	0,07	504,00
U39VA002	117,588 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	235,18
U39VF011	2,000 Ud	Señal triangu L=70 cm.reflex. nivel 2	54,30	108,60
U39VF080	6,000 Ud	Señal cuadrada 60*60 cm nivel 1	54,80	328,80
U39VM003	68,600 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	515,19
U39VZ001	78,392 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	78,39
U39ZV050	100,000 Ud	Perno de anclaje	1,72	172,00
Grupo U39.....				15.019,23
U40GA090	15,000 Ud	Quercus robur 20-22 cm. esc.	233,92	3.508,80
U40MA040	422,920 MI	S.cupresso.l.1,7-2,0 c.(2 ud)	41,17	17.411,62
U40MA650	12.088,875 Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	9.550,21
Grupo U40.....				30.470,63
U43AA160	10,000 Ud	Arq. Enlace 400x400x400 mm	102,43	1.024,30
U43AA220	32,000 Ud	Juego tapa/cerco Arq. Ent.600x600x800 mm	40,00	1.280,00
U43AA230	10,000 Ud	Juego tapa/cerco Arq. Ent.400x400x400 mm	80,03	800,30
U43AT170	1,000 Ud	Reg.Ppal.TB 450x450x150 mm, Pol.	163,13	163,13
U43AT500	2,000 Ud	Caja CII 5x5 pares sobrepuesta (vacía)	22,41	44,82
U43HH100	5,000 Ud	Regleta Conexión 5 Pares	2,52	12,60
Grupo U43.....				3.325,15
U45BB100	4,000 Ud	Panel Photowatt PW 500, 55 Wp	480,00	1.920,00
U45CA100	4,000 Ud	Estructura unitaria, tejado plano, Serie M	60,45	241,80
U45CA210	360,000 Kg	Grava rodada	0,09	32,40
U45DD130	4,000 Ud	Inv. STUDER AJ 500-12-S, 12 Vcc, 230 Vac, reg.carga 10A	605,00	2.420,00
Grupo U45.....				4.614,20
U47LA510	4,000 Ud	Ban. modelo ARPA madera tropica	120,33	481,32
U47VY010	61,000 Ud	Baliza de 0.8 m.	65,71	4.008,31
U47VY100	25,000 Ud	Columna de 8 m.	290,33	7.258,25
Grupo U47.....				11.747,88
U49GS001	25,000 Ud	Codo de PVC D=110 mm	68,11	1.702,75
Grupo U49.....				1.702,75

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U7CE001	257,680 MI	Bordillo hormigón recto	2,61	672,54
Grupo U7C.....				672,54
TOTAL.....				253.081,02



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 24.4: CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF002	M3		MORTERO CEMENTO 1/2 M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/2 confeccionado con hormigonera de 250 l.			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	14,23	25,90	
U05CA001	0,600	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	80,00	48,00	
U04AA001	0,880	M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	20,24	
U04PY001	0,265	M3	Agua	1,51	0,40	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,87	0,75	
TOTAL PARTIDA.....						95,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						
A01JF006	M3		MORTERO CEMENTO (1/6) M 5 M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigone- ra de 250 l. (Dosificación 1/6)			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	14,23	25,90	
U05CA001	0,250	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	80,00	20,00	
U04AA001	1,100	M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	25,30	
U04PY001	0,255	M3	Agua	1,51	0,39	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,87	0,75	
TOTAL PARTIDA.....						72,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
A02AA510	M3		HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra M3. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm2 según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780	Hr	Peón suelto	14,23	25,33	
U05CA001	0,365	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	80,00	29,20	
U04AA101	0,660	Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	10,12	
U04AF150	1,320	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	35,57	
U04PY001	0,160	M3	Agua	1,51	0,24	
A03LA005	0,500	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,87	0,94	
TOTAL PARTIDA.....						101,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
A02FA600	M3		HORM. HM-25/P/20/ I CENTRAL M3. Hormigón en masa de resistencia HM-25/P/20/ I Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.			
U04MA701	1,000	M3	Hormigón HM-25/P/20/ I central	75,68	75,68	
TOTAL PARTIDA.....						75,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
A02FA610	M3		HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL M3. Hormigón en masa de resistencia HM-25/P/40/ I Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.			
U04MA710	1,000	M3	Hormigón HM-25/P/40/ I central	75,68	75,68	
TOTAL PARTIDA.....						75,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
A02FK501	M3		HORM. HM-30/P/20/ I+Qb central M3. Hormigón en masa HM-30/P/20/ I+Qb Nmm2, con cemento I 42,5 R/SR, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.			
U04MK501	1,000	M3	Horm. HM-30/P/20/ I+Qb central	88,48	88,48	
TOTAL PARTIDA.....						88,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A03CA005	Hr		CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3 Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710 mm, altura de descarga a 45º de 2640 mm, fueza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque 113,2 KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95º, fuerza hidráulica de elevación a nivel del suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.			
U02FK001	1,000	Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	28,00	2,80	
U01AA015	1,000	Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	15,000	Lt	Gasóleo A	0,88	13,20	
TOTAL PARTIDA.....						58,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						
A03CF005	Hr		RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV Hr. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 117 CV (159Kw), con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 lts y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9,5 mts, altura máxima de descarga 8,8 mts., profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45º de 0,5 mts, profundidad máxima de excavación vertical 4,2 mts, fuerza de arranque en los dientes de la cuchara 149 Kn, fuerza de penetración en los dientes de la cuchara 81 Kn., longitud de transporte 9 mts, altura mínima de transporte 3,25 mts, longitud de brazo 5,25 mts, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FK001	1,000	Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	28,00	2,80	
U01AA015	1,000	Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	16,000	Lt	Gasóleo A	0,88	14,08	
TOTAL PARTIDA.....						59,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
A03CF010	Hr		RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV Hr. Retropla excavadora sobre neumáticos con una potencia de 102 CV (70Kw) y una capacidad de cazo de 1.020 Lts, con un peso total de 7.450 Kg, de la casa FAI ó similar, con una capacidad de elevación a máxima altura de 3.100 Kg, una fuerza de arranque de 6.800 kg, anchura de cazo 2.150 mm, profundidad máxima de excavación standard 4.100 mm, altura de vuelco 3.130 mm, máxima altura de excavación 5.100 mm, fuerza de arranque en cazo de 4.500 Kg, motor Perkins de 4 cilindros con transmisión a las cuatro ruedas, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FK001	1,000	Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	28,00	2,80	
U01AA015	1,000	Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	12,000	Lt	Gasóleo A	0,88	10,56	
TOTAL PARTIDA.....						56,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
A03CI010	Hr		MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV Hr. Motoniveladora con una potencia de 110 CV (81Kw), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 11.680 Kg, de la casa Buquema ó similar, con bastidor de construcción tubular en parte delantera y de caja en la posterior, motor diesel de 4 tiempos y 6,56 Lts de cilindrada, con unas características de cuchilla de: alcance fuera de ruedas de 2.320 mm, ángulo de inclinación vertical de 90º, ángulo de corte 36º/81º, altura libre del suelo 400 mm, longitud 3.660 mm, altura 430 mm. Características de la topadora: altura libre del suelo 640 mm, longitud 2.500 mm, altura 830 mm, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FN005	1,000	Hr	Motoniveladora media 110 CV	30,00	30,00	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	30,00	3,00	
U01AA015	1,000	Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	12,000	Lt	Gasóleo A	0,88	10,56	
TOTAL PARTIDA.....						58,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A03FB010		Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn. Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en línea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duo-servo con recuperación automática.			
U02JA003	1,000	Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	34,00	3,40	
U01AA015	1,000	Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	16,000	Lt	Gasóleo A	0,88	14,08	
TOTAL PARTIDA.....						66,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO

CÉNTIMOS

A03LA005		Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L. Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogenea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacio de 290Kg y un rendimineto aproximado de 3,4m3.			
U02LA201	1,000	Hr	Hormigonera 250 l.	1,32	1,32	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	1,30	0,13	
U02SW005	3,500	Ud	Kilowatio	0,12	0,42	
TOTAL PARTIDA.....						1,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

A12AA510		M3	HORMIGÓN HNE-25/P/40 elab. planta M3. Hormigón en masa de resistencia HNE-25 N/mm2 según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780	Hr	Peón suelto	14,23	25,33	
U05CA001	0,365	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	80,00	29,20	
U04AA101	0,660	Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	10,12	
U04AF150	1,320	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	35,57	
U04PY001	0,160	M3	Agua	1,51	0,24	
A03LA005	0,500	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,87	0,94	
TOTAL PARTIDA.....						101,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

A2AA510		M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. planta M3. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm2 según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780	Hr	Peón suelto	14,23	25,33	
U05CA001	0,365	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	80,00	29,20	
U04AA101	0,660	Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	10,12	
U04AF150	1,320	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	35,57	
U04PY001	0,160	M3	Agua	1,51	0,24	
A03LA005	0,500	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,87	0,94	
TOTAL PARTIDA.....						101,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

A32AA510		M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. planta M3. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm2 según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780	Hr	Peón suelto	14,23	25,33	
U05CA001	0,365	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	80,00	29,20	
U04AA101	0,660	Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	10,12	
U04AF150	1,320	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	35,57	
U04PY001	0,160	M3	Agua	1,51	0,24	
A03LA005	0,500	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,87	0,94	
TOTAL PARTIDA.....						101,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA501		Hr	Cuadrilla A Hr. Cuadrilla A de albañilería, cuantificando para su formación 1,00 h de Oficial de primera, 1,00 h de Ayudante y 0,50 h de Peón suelo.			
U01AA007	1,000	Hr	Oficial primera	15,50	15,50	
U01AA009	1,000	Hr	Ayudante	14,42	14,42	
U01AA011	0,500	Hr	Peón suelto	14,23	7,12	
TOTAL PARTIDA.....						37,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CUATRO

CÉNTIMOS

U01AA502		Hr	Cuadrilla B Hr. Cuadrilla B de albañilería, cuantificando para su formación 1,00 h de Oficial de segunda, 1,00 h de Peón especializado y 0,50 h de Peón suelo.			
U01AA008	1,000	Hr	Oficial segunda	14,73	14,73	
U01AA010	1,000	Hr	Peón especializado	14,25	14,25	
U01AA011	0,500	Hr	Peón suelto	14,23	7,12	
TOTAL PARTIDA.....						36,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE 24.5: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALI	MPORTE
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	58,80	0,59	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					0,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D02EP051	M3	EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO			
		M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA010	0,048 Hr	Peón especializado	14,25	0,68	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	28,70	1,72	
TOTAL PARTIDA.....					30,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
D02HF001	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO			
		M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,160 Hr	Peón suelto	14,23	2,28	
A03CF005	0,088 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	59,68	5,25	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,50	0,45	
TOTAL PARTIDA.....					7,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02HF100	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F			
		M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,23	4,27	
A03CF010	0,100 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	56,16	5,62	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	9,90	0,59	
TOTAL PARTIDA.....					10,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02HF105	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.F.			
		M3. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,23	4,27	
A03CF005	0,110 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	59,68	6,56	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	10,80	0,65	
TOTAL PARTIDA.....					11,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02KF001	M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO			
		M3. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,250 Hr	Peón suelto	14,23	3,56	
A03CF010	0,150 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	56,16	8,42	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	12,00	0,72	
TOTAL PARTIDA.....					12,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
D02TA001	M3	RELLENO TIERRAS A MANO S/APORT.			
		M3. Relleno y extendido de tierras propias, por medios manuales, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,23	4,27	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	4,30	0,26	
TOTAL PARTIDA.....					4,53

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D02TF100	M3	RELLENO Y COMPAC. C/RAN. S/APORTE			
		M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	1,000 Hr	Peón suelto	14,23	14,23	
U04PY001	0,400 M3	Agua	1,51	0,60	
U02FP001	0,480 Hr	Apisonadora manual	24,40	11,71	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	26,50	1,59	
TOTAL PARTIDA.....					28,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
D02TF351	M3	RELLENO Y COMPAC. MECÁN. C/APORT.			
		M3. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,040 Hr	Peón suelto	14,23	0,57	
U04PY001	0,400 M3	Agua	1,51	0,60	
A03CA005	0,028 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	58,80	1,65	
A03CI010	0,012 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	58,36	0,70	
A03FB010	0,032 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	66,28	2,12	
U02FP021	0,072 Hr	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	40,00	2,88	
U04AF400	1,100 M3	Zahorra natural	13,30	14,63	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	23,20	1,39	
TOTAL PARTIDA.....					24,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D02VF001	M3	TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.			
A03FB010	0,072 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	66,28	4,77	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	4,80	0,29	
TOTAL PARTIDA.....					5,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
D02VK301	M3	TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,014 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	58,80	0,82	
A03FB010	0,086 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	66,28	5,70	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,50	0,39	
TOTAL PARTIDA.....					6,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
D03AG106	MI	TUBERÍA PVC 315 mm. i/SOLERA			
		Ml. Tubería de PVC sanitario serie B, de 315 mm. de diámetro y 4.0 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.			
U01FE034	1,000 MI	M.obra tubo PVC s/sol.200/315	10,10	10,10	
U05AG015	1,050 MI	Tubería saneam.PVC D=315	16,65	17,48	
U05AG040	0,017 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,17	
A02AA510	0,045 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	101,40	4,56	
U04AA001	0,072 M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	1,66	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	34,00	2,04	
TOTAL PARTIDA.....					36,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALI	MPORTE
--------	-------------	---------	--------	-----------	--------

					D03DE104	Ud	SUMIDERO SIF. FUNDIC. 40X40 cm.			
					Ud. Sumidero sífónico de fundición de 40x40 cms. totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.					
U01AA007	0,800	Hr	Oficial primera	15,50					12,40	
U01AA010	0,200	Hr	Peón especializado	14,25					2,85	
U05DE009	1,000	Ud	Sumidero sif.fund. 40x40 T.cu.	116,80					116,80	
U05AG050	4,000	Kg	Masilla asfáltica	2,64					10,56	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	142,60					8,56	

TOTAL PARTIDA..... 151,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

D03DI001	Ud	ACOMET. RED GRAL. SANE. T. F. 8 m. Ud. Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m., en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrífugado D=25 cm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, i/limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga, según CTE/DB-HS 5.			U01AA007	2,000 Hr	Oficial primera	15,50	31,00
U01AA007	2,000 Hr	Oficial primera	15,50	31,00	U01AA011	7,600 Hr	Peón suelto	14,23	108,15
U01AA011	7,600 Hr	Peón suelto	14,23	108,15	D02HF100	4,600 M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F	10,48	48,21
D02HF100	4,600 M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F	10,48	48,21	U02AK001	2,000 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	8,00
U02AK001	2,000 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	8,00	U05AA004	8,000 MI	Tubo horm. centríf. 25 cm.	7,55	60,40
U05AA004	8,000 MI	Tubo horm. centríf. 25 cm.	7,55	60,40	%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	255,80	15,35
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	255,80	15,35					

TOTAL PARTIDA..... 271,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

D13DC003	Ud	POZO REGISTRO D-80 PROF. de <4 m. Ud. Pozo de registro visitable, de 80 cms. de diámetro interior y de <4 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm2, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5.			U01AA007	18,300 Hr	Oficial primera	15,50	283,65
U01AA007	18,300 Hr	Oficial primera	15,50	283,65	U01AA010	9,600 Hr	Peón especializado	14,25	136,80
U01AA010	9,600 Hr	Peón especializado	14,25	136,80	A02AA510	0,200 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	101,40	20,28
A02AA510	0,200 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	101,40	20,28	U05DC023	6,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24
U05DC023	6,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24	A01JF002	0,100 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	95,29	9,53
A01JF002	0,100 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	95,29	9,53	A02FA610	0,040 M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	75,68	3,03
A02FA610	0,040 M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	75,68	3,03	D02KF001	1,580 M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	12,70	20,07
D02KF001	1,580 M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	12,70	20,07	U06GD010	0,240 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,87	0,21
U06GD010	0,240 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,87	0,21	U10DA001	520,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,09	46,80
U10DA001	520,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,09	46,80	%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	556,60	33,40
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	556,60	33,40					

TOTAL PARTIDA..... 590,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA EUROS con UN CÉNTIMOS

D19ME010	M2	PAV. EXT. EXTERPARK CUMARU PLUS 22 C3 M2. Tarima maciza para exteriores Exterpark en madera de Cumaru sistema EXTER-PARK PLUS 22x90/100x800/2.800 mm., incluso tratamiento de cuperización en auto-clave de fábrica, y lijado y aceitado en obra. Instalado sobre rastreles de pino cuperizado 38x50 mm., clips PM. 25 mm. de acero inoxidable y de 40 mm. en las testas, i/ p.p. de tornillos de acero inox. 3,5/30 mm., resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3, s/ CTE-DB SU.			U28JE010	1,000 M2	Exterpark Cumaru Plus de 22 mm. espesor	28,00	28,00
U28JE010	1,000 M2	Exterpark Cumaru Plus de 22 mm. espesor	28,00	28,00	%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	28,00	1,68
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	28,00	1,68					

TOTAL PARTIDA..... 29,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

D22GE070	MI	CAN. PRINCIPAL ENT. 4 T PVC 110 mm.		
		Ml. Canalización principal enterrada de 40x70 cm., formada por 5 tubos de P.V.C. de diámetro 110 mm. embebidos en un prisma de hormigón HM-20 elaborado en central, 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7.2 cm. en los laterales, incluso excavación mecánica en terrenos flojos, soportes distanciadores cada 70 cm., hilo guía, hormigonado y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del ensayo Proctor Normal. Norma UNE EN 50086. Medida la longitud ejecutada.		
U01AA007	0,060 Hr	Oficial primera	15,50	0,93
U01AA011	0,060 Hr	Peón suelto	14,23	0,85
D02HF001	0,200 M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO	7,98	1,60
D02TF100	0,200 M3	RELLENO Y COMPAC. C/RAN. S/APORTE	28,13	5,63
D02VF001	0,060 M3	TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.	5,06	0,30
A02FK501	0,060 M3	HORM. HM-30/P/20/ I+Qb central	88,48	5,31
U143AK110	4,000 MI	Tubo PVC Rígido diam. 110 mm	2,03	8,12
A43LA100	5,500 MI	Hilo guía ac. galvan. 0,5 mm.	0,03	0,17
A43DA200	0,018 Kg	Adhesivo para uniones PVC	1,52	0,03
A43DA100	0,010 Kg	Líquido limp. uniones PVC	1,33	0,01
A43HA200	2,000 Ud	Soportes separad. D=40 mm	0,83	1,66
A43OA100	1,000 Ud	Pequeño material	0,80	0,80
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,40	1,52

TOTAL PARTIDA..... 26,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D25AD005	Ud	ACOMETIDA RED 1/2"-20 mm. POLIETIL. Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m., formada por tubería de polietileno de 1/2" y 10 Atm. serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antirretorno de 1/2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", y contador, según CTE/DB-HS 4 suministro de agua.			U01FY105	2,000 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	30,00
U01FY105	2,000 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	30,00	U01FY110	1,000 Hr	Ayudante fontanero	12,60	12,60
U01FY110	1,000 Hr	Ayudante fontanero	12,60	12,60	U24HD004	1,000 Ud	Codo acero galv. 90º 1/2"	1,03	1,03
U24HD004	1,000 Ud	Codo acero galv. 90º 1/2"	1,03	1,03	U24ZX001	1,000 Ud	Collarín de toma de fundición	11,60	11,60
U24ZX001	1,000 Ud	Collarín de toma de fundición	11,60	11,60	U24PD101	7,000 Ud	Enlace recto polietileno 20 mm	1,38	9,66
U24PD101	7,000 Ud	Enlace recto polietileno 20 mm	1,38	9,66	U26AR002	2,000 Ud	Llave de esfera 1/2"	3,01	6,02
U26AR002	2,000 Ud	Llave de esfera 1/2"	3,01	6,02	U24AA001	1,000 Ud	Contador de agua de 1/2"	53,63	53,63
U24AA001	1,000 Ud	Contador de agua de 1/2"	53,63	53,63	U26AD001	1,000 Ud	Válvula antirretorno 1/2"	4,35	4,35
U26AD001	1,000 Ud	Válvula antirretorno 1/2"	4,35	4,35	U26GX001	1,000 Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,92	5,92
U26GX001	1,000 Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,92	5,92	U24PA002	8,000 MI	Tub. polietileno 10 Atm 20 mm	0,47	3,76
U24PA002	8,000 MI	Tub. polietileno 10 Atm 20 mm	0,47	3,76	%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	138,60	8,32
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	138,60	8,32					

TOTAL PARTIDA..... 146,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D25DH001	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 16 mm. 3/8" RIEGO POR GOTEO Ml. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 16 mm. y 10 Atm. serie Hersa-len de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales. Funcionamiento por goteo para depósito de recogida de aguas pluviales.			U01FY105	0,050 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	0,75
U01FY105	0,050 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	0,75	U01FY110	0,050 Hr	Ayudante fontanero	12,60	0,63
U01FY110	0,050 Hr	Ayudante fontanero	12,60	0,63	U24PA001	1,000 MI	Tub. polietileno 10 Atm 16 mm	0,32	0,32
U24PA001	1,000 MI	Tub. polietileno 10 Atm 16 mm	0,32	0,32	U24PD100	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 16 mm	1,38	0,28
U24PD100	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 16 mm	1,38	0,28	%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,00	0,12
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,00	0,12					

TOTAL PARTIDA..... 2,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

D25DH005	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 20 mm. 1/2" Ml. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 20 mm. y 10 Atm. serie Hersa-
----------	----	--

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALI	MPORTE
len de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, to- talmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.					
U01FY105	0,050 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	0,75	
U01FY110	0,050 Hr	Ayudante fontanero	12,60	0,63	
U24PA002	1,000 MI	Tub. polietileno 10 Atm 20 mm	0,47	0,47	
U24PD101	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 20 mm	1,38	0,28	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,10	0,13	
TOTAL PARTIDA.....				2,26	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
D25DH020	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 32 mm. 1"			
MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm. y 10 Atm. serie Hersa- len de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.					
U01FY105	0,060 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	0,90	
U01FY110	0,060 Hr	Ayudante fontanero	12,60	0,76	
U24PA006	1,000 MI	Tub. polietileno 10 Atm 32 mm	1,20	1,20	
U24PD103	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 32 mm	2,40	0,48	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,30	0,20	
TOTAL PARTIDA.....				3,54	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D25DH050	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 63 mm. 2"			
MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm. y 10 Atm. serie Hersa- len de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, to- talmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.					
U01FY105	0,080 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,20	
U01FY110	0,080 Hr	Ayudante fontanero	12,60	1,01	
U24PA012	1,000 MI	Tub. polietileno 10 Atm 63 mm	4,35	4,35	
U24PD106	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 63 mm.	7,92	1,58	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,10	0,49	
TOTAL PARTIDA.....				8,63	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D25LD050	Ud	LLAVE DE COMPUERTA 1 1/2"			
Ud. Llave compuerta de 1 1/2" de latón roscada, totalmente instalada.					
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	2,25	
U01FY110	0,150 Hr	Ayudante fontanero	12,60	1,89	
U26AA005	1,000 Ud	Válv. comp. latón rosca 1 1/2"	13,90	13,90	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	18,00	1,08	
TOTAL PARTIDA.....				19,12	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
D26LA510	Ud	MESA-BANCO MODELO ARPA MADERA			
Ud. Suministro y colocación de modelo ARPA con soporte fabricado en pletina de ace- ro 50x12 y 50x10, asiento y respaldo con 25 listones de madera tropical de 2.000x45x33, galvanizado y pintado, totalmente colocado.					
U01AA501	0,250 Hr	Cuadrilla A	37,04	9,26	
U27LA510	1,000 Ud	modelo ARPA madera tropica	198,33	198,33	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	207,60	12,46	
TOTAL PARTIDA.....				220,05	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
D26LJ510	Ud	PAPELERA MODELO SALOU			
Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo SALOU con sopor- te y contenedor de acero de 20 litros de capacidad.					
U01AA501	0,300 Hr	Cuadrilla A	37,04	11,11	
U37LJ510	1,000 Ud	Papelera modelo EBRO	85,19	85,19	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	96,30	5,78	
TOTAL PARTIDA.....				102,08	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
D32AA005	Ud	ACOMETIDA PE 32/CU (25 m3/h)			
Ud. Acometida formada por tubería de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN.32 y pie- za de transición para soldar a tubería de cobre.Caudal máximo 25m3/h.					
U01FY001	0,300 Hr	Oficial primera gasista	20,50	6,15	
U01FY002	0,300 Hr	Ayudante gasista	18,50	5,55	
U33GC605	1,000 Ud	Tallo normaliz. PE 32/CU. 25m3/h	36,21	36,21	
U33AA015	0,500 MI	Malla señalizadora	0,38	0,19	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	2,89	

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
TOTAL PARTIDA.....				50,99	
D32AA110	Ud	ARQ. ENTRADA 600x600x800 mm.			
Ud. Instalación de Arqueta de Entrada de dimensiones 600x600x800 mm dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y tapa, para unión entre las redes de ali- mentación de los distintos operadores y la Infraestructura Común de Telecomunica- ciones del edificio, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras a vertedero. En edificios o complejos urbanos con un número de PAU comprendido entre 21 y 100. Medida la unidad instalada.					
U01AA007	1,300 Hr	Oficial primera	15,50	20,15	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U01FC001	0,950 M2	Mano obra solera hormigón 10 cm.	4,40	4,18	
D02VK301	0,750 M3	TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.	6,91	5,18	
D02TA001	0,380 M3	RELLENO TIERRAS A MANO S/PORT.	4,53	1,72	
D02HF105	1,120 M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.F.	11,48	12,86	
A02FA600	0,085 M3	HORM. HM-25/P/20/ I CENTRAL	75,68	6,43	
U33AA110	1,000 Ud	Arq. Entrada 600x600x800 mm	60,00	60,00	
U43AA220	1,000 Ud	Juego tapa/cerco Arq. Ent.600x600x800 mm	40,00	40,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	184,50	11,07	
TOTAL PARTIDA.....				195,59	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D32FG015	MI	TUBERÍA GAS POLIETILENO D= 32 mm.			
MI. Tubería de POLIETILENO media presión para la conducción de combustible gase- oso, SAENGER serie HERSAGAS de D=32 mm.(espesor 3 mm.), color amarillo, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de re- lleno con tierra procedente de excavación, UNE 53333, BGC/PS/PL2: PART 1.(sin in- cluir excavación de zanja de 0.6x0.8m, ni colocación de malla, ni rellenos de zahorras u hormigón).					
U01FY001	0,200 Hr	Oficial primera gasista	20,50	4,10	
U01FY002	0,200 Hr	Ayudante gasista	18,50	3,70	
U04AA001	0,200 M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	4,60	
U33EG015	1,000 MI	Tubería gas polietileno D= 32 mm	1,86	1,86	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,30	0,86	
TOTAL PARTIDA.....				15,12	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
D32GC105	Ud	LLAVE DE CORTE M. 20X150			
Ud. Llave de corte para gas propano con tuercas de 20x150, racores para soldar 41/12, juntas para tuerca derecha y anclajes para llave.					
U01FY001	0,500 Hr	Oficial primera gasista	20,50	10,25	
U01FY002	0,500 Hr	Ayudante gasista	18,50	9,25	
U33JC105	1,000 Ud	Llave corte M 20x150	9,75	9,75	
U33GA302	2,000 Ud	Tuerca 20x150	0,28	0,56	
U33GA502	2,000 Ud	Racor 41/12	0,28	0,56	
U33GA907	2,000 Ud	Junta para-tuerca derecha.	0,06	0,12	
U33JC915	2,000 Ud	Anclajes llave 20x150	0,16	0,32	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	30,80	1,85	
TOTAL PARTIDA.....				32,66	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D32KA008	Ud	CONTADOR DE GAS TIPO G-6 10 m3/h			
UD. Contador de gas natural, tipo G-6, caudal mínimo 0.060 m3/h, caudal máximo 10 m3/h, presión máxima de servicio 1 bar, i/racores de conexión, llave y verificación.					
U01FY001	1,000 Hr	Oficial primera gasista	20,50	20,50	
U33KA010	1,000 Ud	Contador gas G-6 10 m3/h	243,11	243,11	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	263,60	15,82	
TOTAL PARTIDA.....				279,43	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D35LT002	Ud	LLAVE PASO D=32 mm.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALI	MPORTE
Ud. Llave de paso de (PB) D=32 mm. con conexión para tubería de polietileno, total-mente instalada.					
U01FY105	0,100 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,50	
U01FY110	0,100 Hr	Ayudante fontanero	12,60	1,26	
U34SJ502	1,000 Ud	Llave paso plástico PB 32 mm.	24,87	24,87	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	27,60	1,66	
TOTAL PARTIDA.....					29,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
D35NA660	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 160 mm. 4"			
Ml. Tubería de PVC de 160 mm. serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.					
U01FY105	0,100 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,50	
U01FY110	0,050 Hr	Ayudante fontanero	12,60	0,63	
U235AA008	1,000 MI	Tub. Polietileno. 160 mm. UNE EN 1329	3,97	3,97	
U235DA008	0,100 Ud	Codo 87º m-h Polietileno 160 mm.	10,18	1,02	
U235DD008	0,100 Ud	Manguito unión h-h Polietileno 160 mm.	9,53	0,95	
U235XP001	0,050 Kg	Adhesivo Tangit	19,30	0,97	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	9,00	0,54	
TOTAL PARTIDA.....					9,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D36GG106	M2	CHECKERBLOCK TIPO SCOFET O SIMILAR			
M2. Pavimento reticular de losas calada de hormigón HN-25 que actúa como base semivegetal en superficie de malla isotropa horizontales, 30% de la superficie de damedero y 70% de hidrosiembra contemplada en la partida correspondiente.					
U01FZ801	1,000 Ud	Mano obra coloc.adoquín i/com	6,00	6,00	
A12AA510	0,150 M3	HORMIGÓN HNE-25/P/40 elab. planta	101,40	15,21	
U04AA001	0,050 M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	1,15	
U37FG051	1,000 M2	Adoquín FACOSA e=8 cm.gris	9,66	9,66	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	32,00	1,92	
TOTAL PARTIDA.....					33,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D36LA510	Ud	BANCO MODELO ARPA MADERA			
Ud. Suministro y colocación de banco modelo ARPA con soporte fabricado en pletina de acero 50x12 y 50x10, asiento y respaldo con 18 listones de madera tropical de 2.000x45x33, galvanizado y pintado, totalmente colocado.					
U01AA501	0,250 Hr	Cuadrilla A	37,04	9,26	
U47LA510	1,000 Ud	Ban. modelo ARPA madera tropica	120,33	120,33	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	129,60	7,78	
TOTAL PARTIDA.....					137,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D36LW020	Ud	CONJUNTO DE CONTENEDORES			
Ud. Suministro e instalación de 4 contenedores soterradoos de 1.100 litros con apertura mediante plataforma superior abatible; compuesto de cuatro buzones planos (sin tambor) para residuos domésticos y/o envases con sistema de triple cámara antiolores y mecanismo de seguridad anticaída de niños.; terminación en pintura de poliester al polvo; estructura fija con elementos de nivelación, sistema de elevación con ausencia de engranajes y tijeras; sistema de compensación de cargas, cuadro y motor eléctricos de maniobras; incluso cuatro cubos de plástico de 1.100 litros, excavación y relleno necesario, solera de hormigón, cubeto prefabricado de hormigón armado, sellado de juntas y reposición de pavimento y/o servicios necesarios.					
U01AA502	66,440 Hr	Cuadrilla B	36,10	2.398,48	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U39BA101	37,500 M3	Transp.tierra vertedero D<5KM	0,82	30,75	
U06HA015	5,800 M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=6	2,54	14,73	
A02AA510	2,750 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	101,40	278,85	
A01JF006	1,576 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	72,34	114,01	
U37LW411	1,000 Ud	Cubeto prefabr. de hormigón TIPO 2	800,00	800,00	
U37LW431	1,000 Ud	Contenedor soterrado de 4X1.100 l.	4.500,00	4.500,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8.164,80	489,89	
TOTAL PARTIDA.....					8.654,71

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
D36QA005	Ud	BOCA RIEGO TIPO "MADRID"			
Ud. Boca de riego modelo "Madrid" de D=40 mm., incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.					
U01AA502	2,000 Hr	Cuadrilla B	36,10	72,20	
U37QA001	1,000 Ud	Boca riego "Madrid" D=40	84,89	84,89	
U37PA902	1,000 Ud	Collarín de toma para D=80 mm	8,40	8,40	
U37PA911	1,000 Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	17,02	
U37OG201	10,000 Ml	Tubo polietileno D=1/2"	0,46	4,60	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	187,10	11,23	
TOTAL PARTIDA.....					198,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D36QD105	Ud	HIDRANTE DE COLUMNA			
Ud. Hidrante para incendios, tipo "Hermes", de columna seca de D=100 mm., con buzón y tapa, incluso conexión a la red de distribución, con tubería de fibrocemento clase D de 100 mm. de diámetro, p.p. de unión Gibault, codos, etc., totalmente instalado.					
U01AA502	8,000 Hr	Cuadrilla B	36,10	288,80	
U37QD030	1,000 Ud	Hidrante "Hermes" D=100 mm.	1.050,92	1.050,92	
U37PA203	2,000 Ud	Codo de 90º para D=100 mm.	15,39	30,78	
U37PA042	4,000 Ud	Unión Gibault clase D=100 mm.	9,11	36,44	
U37PA403	1,000 Ud	Unión Gibault en T D=100 mm.	27,26	27,26	
U37OA303	10,000 Ml	Tub.fib.clase D 100mm	6,71	67,10	
U37PA503	1,000 Ud	Llave compuerta para D=100 mm	74,29	74,29	
U37RA000	1,000 Ud	Pozo arqueta para llave	202,92	202,92	
U37RE000	1,000 Ud	Dado de hormigón	41,84	41,84	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.820,40	109,22	
TOTAL PARTIDA.....					1.929,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D36RA005	Ud	ARQUETA REGISTRO 51X51X80 CM.			
Ud. Arqueta de registro de 51x51x80cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2. y tapa de hormigón armado, excavación y relleno posterior del trasdós.					
U01AA007	3,500 Hr	Oficial primera	15,50	54,25	
U01AA010	7,000 Hr	Peón especializado	14,25	99,75	
A02AA510	0,120 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	101,40	12,17	
A01JF006	0,100 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	72,34	7,23	
A01JF002	0,004 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	95,29	0,38	
U06GD010	1,700 Kg	Aceros corrugado elaborado y colocado	0,87	1,48	
U10DA001	62,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,09	5,58	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	180,80	10,85	
TOTAL PARTIDA.....					191,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D36RE005	Ud	DESAGÜE			
Ud. Desagüe en la red de distribución de agua potable a la red de saneamiento, incluso válvula de corte, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.					
U01AA502	3,000 Hr	Cuadrilla B	36,10	108,30	
U37PA501	1,000 Ud	Llave compuerta para D=60 mm.	47,72	47,72	
U37PA902	1,000 Ud	Collarín de toma para D=80 mm	8,40	8,40	
U37PA911	1,000 Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	17,02	
U37OG201	5,000 Ml	Tubo polietileno D=1/2"	0,46	2,30	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	183,70	11,02	
TOTAL PARTIDA.....					194,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D36RE020	Ud	VENTOSA			
Ud. Ventosa automática de triple efecto de DN 50 en la red de distribución de agua po-					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALI	MPORTE
U01AA502	3,000 Hr	table, incluso válvula de corte, montaje e instalación.			
U37PA501	1,000 Ud	Cuadrilla B	36,10	108,30	
U37RE020	1,000 Ud	Llave compuerta para D=60 mm.	47,72	47,72	
U37PA902	1,000 Ud	Ventosa triple efecto	397,86	397,86	
U37PA911	1,000 Ud	Collarín de toma para D=80 mm	8,40	8,40	
%CI	6,000 %	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	17,02	
		Costes indirectos..(s/total)	579,30	34,76	
TOTAL PARTIDA.....					614,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CATORCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
D36YA005	Ud	CIMENTACIÓN PIÉ BÁCULO+ARQUETA			
		Ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pié de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.			
U01AA007	0,700 Hr	Oficial primera	15,50	10,85	
U01AA008	0,700 Hr	Oficial segunda	14,73	10,31	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	9,52	
U39BH110	1,800 M2	Encofrado metálico 20 puestas	24,60	44,28	
U39BA001	0,225 M3	Excav.zanjas terreno transito	5,80	1,31	
U49GS001	1,000 Ud	Codo de PVC D=110 mm	68,11	68,11	
U39ZV050	4,000 Ud	Perno de anclaje	1,72	6,88	
U39SA001	75,000 Ud	Ladrillo hueco sencillo	0,07	5,25	
U39GN001	1,000 Ud	Tapa de fundición 400x400	11,95	11,95	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	168,50	10,11	
TOTAL PARTIDA.....					178,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D36YA020	Ud	ARQUETA DE REGISTRO			
		Ud. Arqueta de registro, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.			
U01AA501	0,950 Hr	Cuadrilla A	37,04	35,19	
U39SA001	75,000 Ud	Ladrillo hueco sencillo	0,07	5,25	
U39GN001	1,000 Ud	Tapa de fundición 400x400	11,95	11,95	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	52,40	3,14	
TOTAL PARTIDA.....					55,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D37EE215	MI	CONDUCTOR BT XLPE 0.6/1 UNI CU SUBT			
		MI. Linea general de alimentacion, (subterranea), aislada BT XLPE 0.6/1 UNI CU., incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5 de sección 3x1.5mm2.			
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	15,50	2,33	
U01FY635	0,150 Hr	Ayudante electricista	13,00	1,95	
U30JW138	1,000 MI	Tubo PVC corrug. Dext=110	3,94	3,94	
U30ER220	1,000 MI	Conductor BT XLPE 0.6/1 UNI CU SUBT	10,40	10,40	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	18,60	1,12	
TOTAL PARTIDA.....					19,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D37HE001	Ud	ACOMETIDA			
		MI. Derivación individual ES07Z1-K 3x16 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 16 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.			
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	15,50	2,33	
U01FY635	0,150 Hr	Ayudante electricista	13,00	1,95	
U30JW071	3,000 MI	Conductor ES07Z1-K 16(Cu)	4,16	12,48	
U30JW130	1,000 MI	Tubo PVC rígido D=50	5,55	5,55	
U30ER115	1,000 MI	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,20	1,20	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	23,50	1,41	
TOTAL PARTIDA.....					24,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CÉNTIMOS					
D37NB156	Ud	DEPÓSITO DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES			
		Ud. Depósito de recogida de aguas pluviales instalado para servir de opción de abastecimiento para huerto de cultivo, funcionamiento a través de conducción por goteo.			
BN67YU89	1,000 Ud	Instalación y depósito de agua	550,00	550,00	
TOTAL PARTIDA.....					550,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA EUROS					
D37RM041	Ud	PISCINA PREF. POLIESTER			
		Ud. Piscina prefabricada compacta realizada en taller con sucesivas capas de resinas de poliester reforzadas con fibra de vidrio, de forma ovoidal de 90 m/3 con peldaños de bajada en escalinata del mismo material, espesor total 1 cm. terminación pulida y suave tacto,i/ VASO con: skimmers, boquillas de impulsión,toma limpiafondos, sumidero, EQUIPO COMPLETO DE DEPURACION con: caseta poliester de 1.35x1.25x1 m., filtro de 600 mm. de diametro de 15000 l., bomba 0.6 cv monofásica, tuberías y arena de silex, CUADRO ELECTRICO con: reloj programador, térmico, contactor, diferencial ..etc, TUBERIAS de diametro 50 mm. en PVC 6 atm. en circuito cerrado de depuración, EQUIPO LIMPIEZA con pértiga de aluminio, CORONACION DE PISCINA con albardilla de piedra lavada de 50 cm. de ancho, TRANSPORTE Y GRUA DESCARGA hasta 50 km. de radio y descarga con pluma de hasta 8 m.; totalmente terminada, i/obra civil de excavación, solera, relleno de arena y acometida de agua.			
U38RM035	1,000 Ud	Piscina pref.poliester	12.026,01	12.026,01	
U38RM010	0,600 Ud	Obra civil piscina poliester	2.543,16	1.525,90	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	13.551,90	813,11	
TOTAL PARTIDA.....					14.365,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS					
D37SA005	Ud	CENTRO TRANSFOR. INTEMP. 400 K.V.A			
		Ud. Centro de transformación intemperie para "abonado" con entronque directo a apoyo redes de la Cia., montado según sus normas, compuesto de: cruceta metálica para derivación; seis cadenas amarre de 3 zonas; tres bases seccionamiento portafusibles "XS" de 400KVA; una cruceta sujección "XS"; 10 Kgrs de cable LA-S6 de 54,6 mm2; una toma de tierra equipotencial (anillo)(apoyo entronque-seccionamiento); un apoyo metálico, tipo celosia C-2000-12; una cruceta de amarre 2,5 mts; tres pararrayo-autoválvulas 24 Kv/10KA; un soporte o herrajes galvanizados para sujección pararrayos; un herraje galvanizado sujección del transformador; un transformador de intemperie 50 K.V.A., 15 o 20 KV (dependiendo de Compañía) y 330/220V; una toma de tierra equipotencial(anillo) para herrajes con conductor cobre de 50 mm2. y electrodos de 2 mts. de longitud; una toma de tierra neutro independiente a la anterior con cable 0,6/1KV y 50 mm2. cobre así como 20 mts. de longitud tendido en zanja así como electrodos de 2 mts. de longitud; dos placas de "peligro de muerte"; una placa de 1º auxilios; un forrado apoyo con chapa galvanizada hasta 2 mts. de altura; una unidad de protección tensiones de paso y contacto con laca de hormigón, mallazo y electrodos de punta a tierra; un interruptor -cortacircuitos o automático B/T modelo IPT de 4 polos y 160 A para instalar sobre porte; diez metros de cable trenzado RZ3 de 50 m/Al. aislado 0,6/1KV (interconexión transf.-interruptor-armario equipo medida); un armario de "poliester" de 2 cuerpos con equipo medida (activa-reactiva) en lectura directa, excluido contadores, así como bancada realizada en obra de fábrica.Totalmente instalado y comprobado.			
U01FY630	22,000 Hr	Oficial primera electricista	15,50	341,00	
U01FY635	22,000 Hr	Ayudante electricista	13,00	286,00	
U30SA005	1,000 Ud	Centro transf.intemper.400K.V.A.	21.315,00	21.315,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	21.942,00	1.316,52	
TOTAL PARTIDA.....					23.258,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	16,45	0,08	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,23	0,71	
U39CE002	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U39AC008	0,060 Hr	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,72	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	79,60	4,78	
TOTAL PARTIDA.....					84,39

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALI	MPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D38GA515	M3	MACADAM M3. Macadam, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,006 Hr	Capataz	16,45	0,10	
U01AA011	0,040 Hr	Peón suelto	14,23	0,57	
U39CI001	1,150 M3	Árido para macadam	12,60	14,49	
U39CA001	0,250 Tm	Arena amarilla	2,80	0,70	
U04PY001	0,180 M3	Agua	1,51	0,27	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U02FN005	1,000 Hr	Motoniveladora media 110 CV	30,00	30,00	
U39AE002	0,060 Hr	Apisonadora estática triciclo	16,00	0,96	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	109,10	6,55	
TOTAL PARTIDA.....				115,64	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D38GG130	M2	EMULSIÓN ECR-0 CURADO Y ADHEREN. M2. Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	16,45	0,02	
U01AA011	0,001 Hr	Peón suelto	14,23	0,01	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U39AG001	0,001 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,01	
U39DE003	0,001 Tm	Ligante emulsión ECR-0	165,00	0,17	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	34,20	2,05	
TOTAL PARTIDA.....				36,26	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
D38GG210	M2	EMULSIÓN ECI IMPRIMACIÓN M2. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la su- perficie.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	16,45	0,02	
U01AA011	0,001 Hr	Peón suelto	14,23	0,01	
U39AG001	0,100 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,70	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U39DE008	0,001 Tm	Emulsión bituminosa ECI	175,00	0,18	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	34,90	2,09	
TOTAL PARTIDA.....				37,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS					
D38IA020	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,049 Hr	Capataz	16,45	0,81	
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	15,50	1,55	
U01AA011	0,400 Hr	Peón suelto	14,23	5,69	
U39VA002	0,720 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44	
U39VZ001	0,480 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48	
U39AG001	0,100 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,70	
U39AP001	0,100 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,64	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	11,30	0,68	
TOTAL PARTIDA.....				11,99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D38IA030	MI	MARCA VIAL 10 CM. Ml. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	16,45	0,02	
U01AA007	0,001 Hr	Oficial primera	15,50	0,02	
U01AA011	0,002 Hr	Peón suelto	14,23	0,03	
U39VA002	0,072 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14	
U39VZ001	0,048 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05	
U39AG001	0,001 Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,01	
U39AP001	0,001 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,30	0,02	
TOTAL PARTIDA.....				0,30	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
D38ID125	Ud	SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL2 Ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 2, tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvaniza- do, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	16,45	3,29	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,25	5,70	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	14,23	17,08	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U39VF011	1,000 Ud	Señal triangu L=70 cm.reflex. nivel 2	54,30	54,30	
U39VM003	2,800 Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	21,03	
U04MA310	0,125 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	9,15	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	144,60	8,68	
TOTAL PARTIDA.....				153,23	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
D38ID150	Ud	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1 Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, ci- mentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	16,45	3,29	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,25	5,70	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	14,23	17,08	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U39VM003	3,000 Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	9,52	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	92,10	5,53	
TOTAL PARTIDA.....				97,65	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D38ID180	Ud	SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1 Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimenta- ción y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	16,45	3,29	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,25	5,70	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	14,23	17,08	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U39VF080	1,000 Ud	Señal cuadrada 60*60 cm nivel 1	54,80	54,80	
U39VM003	3,000 Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	73,20	9,52	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	146,90	8,81	
TOTAL PARTIDA.....				155,73	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D38PA030	M3	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL M3. Extendido de tierra vegetal.			
U01AA011	0,009 Hr	Peón suelto	14,23	0,13	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	62,10	3,73	
TOTAL PARTIDA.....				65,86	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D39AE051	M2	LABOREO MECÁNICO DEL TERRENO M2. Laboreo mecánico del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m..			
U01FR011	0,080 Hr	Peón especializado jardinero	10,20	0,82	
U40SE116	0,080 Hr	Motocultor	5,66	0,45	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,30	0,08	
TOTAL PARTIDA.....				1,35	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D39IC551	Ud	QUERCUS ROBUR 20/22 ESCAYOLADO Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus robur (Roble) de 20-22 cm. de per. a 1 m. del suelo con cepellón escayolado.			
U01FR009	1,500 Hr	Jardinero	12,00	18,00	
U01FR013	2,000 Hr	Peón ordinario jardinero	9,60	19,20	
U04PY001	0,100 M3	Agua	1,51	0,15	
U40GA090	1,000 Ud	Quercus robur 20-22 cm. esc.	233,92	233,92	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALI	MPORTE
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	271,30	16,28	
TOTAL PARTIDA.....					287,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D39MA201	MI	SETO CUPRESSOCYPARIS LEI. 1,7-2,0			
Ml. Suministro, apertura de zanja, plantación y primer riego de Cupressocyparis leilandii (Ciprés de Leyland) de 1,7 a 2,0 m. de altura con cepellón en container, (2 Ud/Ml).					
U01FR009	0,250 Hr	Jardinero	12,00	3,00	
U01FR013	0,500 Hr	Peón ordinario jardinero	9,60	4,80	
U04PY001	0,100 M3	Agua	1,51	0,15	
U40MA040	1,000 MI	S.cupresso.I.1,7-2,0 c.(2 ud)	41,17	41,17	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	49,10	2,95	
TOTAL PARTIDA.....					52,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
D39QC001	M2	HIDROSIEMBRA S>5.000-15.000 M2.			
M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbus-tivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. estabilizador, para superficies entre 5.000 y 15.000 m2.					
U01FR009	0,020 Hr	Jardinero	12,00	0,24	
U01FR013	0,020 Hr	Peón ordinario jardinero	9,60	0,19	
U04PY001	0,150 M3	Agua	1,51	0,23	
U40MA650	0,500 Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	0,40	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,10	0,07	
TOTAL PARTIDA.....					1,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
D42AA150	Ud	ARQ. ENLACE/ CAMBIO DIRECC.			
Ud. Instalación Arqueta sin armadura 400 x 400 x 400 mm. provista de tapa, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad instalada.					
U01AA007	0,850 Hr	Oficial primera	15,50	13,18	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U01FC001	0,203 M2	Mano obra solera hormigón 10 cm.	4,40	0,89	
D02VK301	0,095 M3	TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.	6,91	0,66	
D02TA001	0,020 M3	RELLENO TIERRAS A MANO S/APORT.	4,53	0,09	
D02HF105	0,125 M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.F.	11,48	1,44	
A02FA600	0,025 M3	HORM. HM-25/P/20/ I CENTRAL	75,68	1,89	
U43AA160	1,000 Ud	Arq. Enlace 400x400x400 mm	102,43	102,43	
U43AA230	1,000 Ud	Juego tapa/cerco Arq. Ent.400x400x400 mm	80,03	80,03	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	234,60	14,08	
TOTAL PARTIDA.....					248,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D42DY100	Ud	PUNTO INTERCONEX. < 30 PARES			
Ud. Punto de Interconexión / Distribución de red < 30 Pares, formado por un registro principal de telefonía 450x400x150 mm., POUYET o similar provisto de 5 regletas de 5 pares cada una montadas en el Registro Principal, incluyendo instalación de soportes para regletas, montaje de regletas, conexionado a las mismas de los cables de la red de dispersión. Medida la unidad instalada.					
A43AA100	1,700 Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecom.	15,83	26,91	
U43AT500	2,000 Ud	Caja CII 5x5 pares sobrepuesta (vacía)	22,41	44,82	
U43AT170	1,000 Ud	Reg.Ppal.TB 450x450x150 mm, Pol.	163,13	163,13	
U43HH100	5,000 Ud	Regleta Conexión 5 Pares	2,52	12,60	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	247,50	14,85	
TOTAL PARTIDA.....					262,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
D45AB100	Ud	MÓD. FOTOVOLTAICO PW 500, 55 Wp			
Ud. Módulo fotovoltaico de silicio multicristalino, marca PHOTOWATT, modelo PW 500, Potencia máxima 50 Wp, clase de protección II, características eléctricas principales Vn=12 Vcc, Voc=21.7 Vcc, Vpmp=17.3 Vcc, lcc=3.45 A, lpmp=3.2 A, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 4 diodos de by-pass, conexión mediante multicon-tacto, bornera atornillable, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño mate-					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		rial para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcio-nando.			
U45AA100	0,200 Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	5,76	
U45AA200	0,200 Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	5,00	
U45BB100	1,000 Ud	Panel Photowatt PW 500, 55 Wp	480,00	480,00	
%45GL900	0,500 %	Pequeño material eléctrico	490,80	2,45	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	493,20	29,59	
TOTAL PARTIDA.....					522,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTIDOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
D45BA100	Ud	ESTRUCTURA CONSOLE 2.2 (Serie M)			
Ud. Soporte de aplicación universal para placas solares en cubiertas planas, marca CONSOLE, modelo 4.2 (Serie M), fabricada en plástico 100% reciclado sin cloro (HD-PE), incluso 2 perfiles U de aluminio, juego de 8 pernos hexagonales M6 x 20 mm, tuercas de auto ajuste M& y arandelas de 18 mm en acero inoxidable, lastre a base de grava rodada. Para módulos, entre otros, GS-1051-MC, GS-1101-MC. Completamente montada, probada y funcionando.					
U45AA100	1,000 Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	28,80	
U45AA200	1,000 Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	25,00	
U45CA100	1,000 Ud	Estructura unitaria, tejado plano, Serie M	60,45	60,45	
U45CA210	90,000 Kg	Grava rodada	0,09	8,10	
%45GL900	0,500 %	Pequeño material eléctrico	122,40	0,61	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	123,00	7,38	
TOTAL PARTIDA.....					130,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D45CD130	Ud	INVERSOR STUDER AJ 500-12 S			
Ud. Inversor STUDER AJ 500-12 S con regulador solar incorporado, 12 Vcc, 230 Vac. Potencia 500 W (30.), 400 W continuos con regulador de carga de 10 A, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.					
U45AA100	1,000 Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	28,80	
U45AA200	1,000 Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	25,00	
U45DD130	1,000 Ud	Inv. STUDER AJ 500-12-S, 12 Vcc, 230 Vac, reg.carga	605,00	605,00	
%45GL900	0,500 %	Pequeño material eléctrico	658,80	3,29	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	662,10	39,73	
TOTAL PARTIDA.....					701,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D46CE005	MI	BORDILLO HORM. RECTO			
Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.					
U01AA010	0,160 Hr	Peón especializado	14,25	2,28	
A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	72,34	0,07	
U7CE001	1,000 MI	Bordillo hormigón recto	2,61	2,61	
A2AA510	0,010 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. planta	101,40	1,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,00	0,36	
TOTAL PARTIDA.....					6,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
D46DA005	M2	BASE DE ACERA DE HORMIGÓN EN MASA			
M2. Acera de hormigón ruleteado HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación.					
U01AA501	0,100 Hr	Cuadrilla A	37,04	3,70	
A12AA510	0,100 M3	HORMIGÓN HNE-25/P/40 elab. planta	101,40	10,14	
U05CA001	0,003 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	80,00	0,24	
U37DA000	1,000 Ud	Junta de dilatación/m2. acera	0,13	0,13	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,20	0,85	
TOTAL PARTIDA.....					15,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
D46YG010	Ud	BALIZA DE 0.8 M.			
Ud. Suministro y montaje de columna troncocónica de 0.8 m. de altura y 50 mm. de diámetro en punta, con casquillo soldado en ounta para fijación de luminaria ALURA, incluidos pernos de anclaje.					
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	15,50	3,88	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALI	MPORTE
U01AA011	0,250 Hr	Peón suelto	14,23	3,56	
U47VY010	1,000 Ud	Baliza de 0.8 m.	65,71	65,71	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	73,20	4,39	

TOTAL PARTIDA..... 77,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D46YG100	Ud	COLUMNA 8 M. CON BRAZO 1,5 M. Ud. Suministro y montaje de columna FILIA para HESTIA, troncocónica, de 8 m. de altura, con un brazo de 1,50 m., fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71, incluso pernos de anclaje.			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	15,50	3,88	
U01AA011	0,250 Hr	Peón suelto	14,23	3,56	
U47VY100	1,000 Ud	Columna de 8 m.	290,33	290,33	
U37VY101	1,000 Ud	Saliente de 1m.	95,80	95,80	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	393,60	23,62	

TOTAL PARTIDA..... 417,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D48GC115	M3	SUELO SELECCIONADO M3. Suelo seleccionado, incluso extensión y compactación			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	16,45	0,08	
U01AA011	0,074 Hr	Peón suelto	14,23	1,05	
U39CK006	1,150 M3	Material de préstamos	6,25	7,19	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U39AK001	0,020 Hr	Central hormigonado 20/30 M3	32,00	0,64	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U39AC008	0,060 Hr	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,72	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	71,70	4,30	

TOTAL PARTIDA..... 75,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D48GC215	M3	MORTERO M3. Grava-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.			
U01AA006	0,020 Hr	Capataz	16,45	0,33	
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,23	1,42	
U39CC500	1,150 M3	Mortero	11,90	13,69	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U39AC008	0,060 Hr	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,72	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	78,20	4,69	

TOTAL PARTIDA..... 82,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D48GJ300	M3	AC-16 SURF BC 50/70S M3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 SURF BC 50/70S excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
U01AA006	0,017 Hr	Capataz	16,45	0,28	
U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	15,50	1,29	
U01AA010	0,067 Hr	Peón especializado	14,25	0,95	
U39CQ002	0,950 Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	23,00	21,85	
U49BK205	0,017 Hr	Planta asfáltica en caliente	350,00	5,95	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U39AC008	0,060 Hr	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,72	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	93,00	5,58	

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA.....					98,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

D48GJ400	M3	AC-22 BIN 50/70S M3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 BIN 50/70S excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
U01AA006	0,017 Hr	Capataz	16,45	0,28	
U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	15,50	1,29	
U01AA010	0,067 Hr	Peón especializado	14,25	0,95	
U39CQ002	0,952 Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	23,00	21,90	
U49BK205	0,017 Hr	Planta asfáltica en caliente	350,00	5,95	
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	28,00	28,00	
U39AC008	0,060 Hr	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,72	
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	93,10	5,59	

TOTAL PARTIDA..... 98,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D52P6I04	Ud	PUNTO DE VERTIDO D=80 Ud. Punto de Vertido con anillos prefabricados de hormigón en mas con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima de 4 m.			
U01AA007	12,000 Hr	Oficial primera	15,50	186,00	
U01AA010	5,900 Hr	Peón especializado	14,25	84,08	
A02AA510	0,500 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	101,40	50,70	
U05DC023	6,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24	
A01JF002	0,050 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	95,29	4,76	
A02FA610	0,040 M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	75,68	3,03	
D02KF001	0,790 M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	12,70	10,03	
U06GD010	0,240 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,87	0,21	
U10DA001	260,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,09	23,40	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	398,50	23,91	

TOTAL PARTIDA..... 422,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

D6DP510	M2	LOSA HOR. GRIS M2. Pavimento de acera con losa de hormigón 15x15x4 cm. gris FACOSA, sobre base de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, y capa intermedia de arena de río de 5 cm. de espesor, incluso recebado de juntas con arena, compactado de adoquín y remates.			
U01FZ803	1,000 Ud	Mano obra coloc. losa	5,20	5,20	
A32AA510	0,100 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. planta	101,40	10,14	
U04AA001	0,050 M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	1,15	
U37FG501	1,035 M2	Loseta FACOSA lisa 15x15x4gris	6,18	6,40	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	22,90	1,37	

TOTAL PARTIDA..... 24,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS



ANEJO 25: PLAN DE OBRA



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 25 PLAN DE OBRA)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 25 PLAN DE OBRA)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

1.1. GENERALIDADES 2

1.2. LEGISLACIÓN 2

2. CRITERIOS GENERALES 2

3. PLAN DE OBRA 2

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 25 PLAN DE OBRA)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

Con este plan de obra se organiza la duración de las obras necesarias para la ejecución del proyecto de “URBANIZACIÓN DENTRO DEL CASCO URBANO DE MUGARDOS”.

La duración prevista para la total ejecución de las obras es de ocho (8) meses, contados desde su comienzo. El presupuesto de ejecución material es de 748.568,27 euros y el presupuesto base de licitación es de 1.077.863,46 euros.

1.2. LEGISLACIÓN

Con este anejo se da cumplimiento a lo exigido Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, actualmente en vigor, en el que se especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros se incluirá un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

También establece que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

2. CRITERIOS GENERALES

Para confeccionar este programa se parte en primer lugar del dimensionado de las distintas unidades de obra a ejecutar contenido en el apartado “Mediciones” del documento nº 4 “Presupuesto”.

En segundo lugar se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se considerarán idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra. De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos y las relaciones que puede haber entre ellos, se dedujeron unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Teniendo en cuenta las horas de utilización anuales de las máquinas que se deducen de la publicación “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras” (MOPU, 1976), con las actualizaciones

pertinentes, se obtiene para cada equipo un determinado número de días de uso al mes y, a partir de ello, se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de cada unidad de obra, y en base a estos datos se confecciona el diagrama de Gantt para el periodo de duración de las obras.

Dada la relación existente entre las diversas actividades, será obligado que algunas de ellas deban realizarse antes que otras o que haya que esperar un período de tiempo entre la finalización de una y el comienzo de la siguiente. También pueden surgir circunstancias que hagan necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados periodos de tiempo.

Por ello, aunque se intentó aproximar, lo máximo posible, el programa al desarrollo de la obra, posiblemente necesite ser modificado. Ello no comporta inconveniente alguno pues según la propia legislación, ya citada, se trata de un documento de carácter indicativo.

3. PLAN DE OBRA

Como puede observarse en el Diagrama de Gantt, el trabajo se distribuye de manera que los capítulos que consumen más tiempo son el de Gestión de Residuos y el de Seguridad y Salud, presentes en el transcurso de toda la obra, el de Firmes y Pavimentos y el de Servicios e Instalaciones, lo cual concuerda con el tipo de proyecto que se trata.

En los primeros meses se realizará el acondicionamiento del terreno, es decir, la Gestión de Residuos y el Movimiento de Tierras.

El volumen de obra más importante se concentra en los meses centrales, en los que se ejecutará el Afirmado y los Servicios e Instalaciones. Desde el punto de vista económico estos meses también son los de más peso, destacando principalmente el capítulo de Firmes y Pavimentos y el de Red de Saneamiento. Los últimos meses se dedican a la Señalización, la Jardinería y el Mobiliario Urbano. Finalmente, en el último mes se procederá a la Limpieza y Terminación de las Obras.

A continuación puede verse un diagrama de Gantt con la duración prevista de las principales actividades y la partida presupuestaria de cada una de ellas.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 25 PLAN DE OBRA)

Capítulo		P.E.M. (€)	%	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
1. Movimiento de tierras		37.502,38	5,01	15000,95	15000,95	7500,48					
2. Firmes y pavimentos		342.278,62	45,72		68455,6	68455,6	68455,6	68455,6	68455,6		
3. Servicios e instalaciones	Abastecimiento de agua	22.737,08	3,00		6496,31	6496,31	6496,31	3248,15			
	Saneamiento - Fecales	25.688,67	3,40		7339,62	7339,62	7339,62	3669,81			
	Saneamiento - Pluviales	55.425,86	7,40		15835,96	15835,96	15835,96	7917,98			
	Energía eléctrica	43.512,43	5,81			12432,12	12432,12	12432,12	6216,06		
	Alumbrado público	46.456,67	6,21				15485,56	15485,56	15485,56		
	Distribución de gas	10.532,89	1,41				4213,156	4213,156	2106,58		
	Telecomunicaciones	12.833,04	1,71			5133,22	5133,22	2566,61			
4. Mobiliario urbano		69.780,45	9,32							34890,22	34890,22
5. Señalización		4.200,44	0,56								4200,44
6. Jardinería		55.147,33	7,37							27573,67	27573,67
7. Seguridad y salud		14.640,65	1,96	1830,08	1830,08	1830,08	1830,08	1830,08	1830,08	1830,08	1830,08
8. Gestión de residuos		5.331,76	0,71	666,47	666,47	666,47	666,47	666,47	666,47	666,47	666,47
9. Terminación de obra		2.500,00	0,33								2500
TOTAL		748.568,27	100	17497,5	115625	125689,9	137888,1	120485,5	94760,3	64960,44	71660,9
% Valoración mensual ejecución material				2,34 %	15,45 %	16,79 %	18,42 %	16,10 %	12,66 %	8,68 %	9,57 %
Valoración acumulada ejecución material				17497,5	133122,5	258812,4	396700,5	517186	611946,3	676906,74	748567,27
% Valoración acumulada ejecución material				2,34 %	17,79 %	34,58 %	53,00 %	69,09 %	81,75 %	90,43 %	100,00 %



ANEJO 26: REVISIÓN DE PRECIOS



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 26 REVISIÓN DE PRECIOS)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 26 REVISIÓN DE PRECIOS)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. PROCEDIMIENTO 2

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 2



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 26 REVISIÓN DE PRECIOS)

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la revisión de precios solo se lleva a cabo cuando concurren las siguientes circunstancias:

- Se haya ejecutado el 20% del importe del contrato.
- Haya transcurrido un año desde la adjudicación.

De tal manera que ni el porcentaje del 20%, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

En este anejo se justifica la elección de la fórmula a emplear para la revisión de precios, de entre las fórmulas tipo vigentes siguiendo las instrucciones del Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre de 1970, complementado por el Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto y de la Orden Circular nº 178/64 de la Dirección General de Carreteras, actualizada por la Orden Circular nº 316/91 P. y P. de la propia Dirección General de Carreteras.

Por ser el plazo de ejecución de la obra inferior a doce meses, la realización de la revisión de precios no es obligatoria, pero por tratar de un proyecto académico, se define la misma.

2. PROCEDIMIENTO

Según lo dispuesto en el apartado anterior, se procede a continuación a la determinación de la fórmula o fórmulas más adecuadas. Para ello se realiza un estudio detallado del presupuesto con el propósito de agrupar de la manera más lógica posible las obras de carácter similar, y asignar a cada uno de estos grupos la fórmula de revisión de precios que mejor se ajuste.

01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	37.502,38	5,01%
02. FIRMES Y PAVIMENTOS	342.278,62	45,72%
03. SERVICIOS E INSTALACIONES	217.186,64	29,01%
04. MOBILIARIO URBANO	69.780,45	9,32%

05. JARDINERÍA	55.147,33	7,37%
06. SEÑALIZACIÓN	4.200,44	0,56%
07. SEGURIDAD Y SALUD	14.640,65	1,96%
08. GESTIÓN DE RESIDUOS	5.331,76	0,71%
09. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	2.500	0,33%

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 748.568,27

Observando el cuadro anterior, podemos estructurar las obras en: Firmes con pavimentos bituminosos y redes e instalaciones de urbanización.

Como se puede observar, es lo que acumulan el mayor presupuesto de la obra, y son por tanto lo que más peso tienen en esta.

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Para conseguir la fórmula adecuada de revisión de precios se han seguido los siguientes pasos:

- Determinar el tanto por uno que representa cada tipo de obra sobre el presupuesto total.
- Seleccionar la fórmula tipo más adecuada de las propuestas en el Real Decreto 1359/2011.

Dado que el presente proyecto versa sobre la construcción de una urbanización en un entorno urbano, se escogerá la Fórmula 382: Urbanización y viales en entornos urbanos.

$$K_t = 0,14 \times B_t/B_o + 0,12 \times C_t/C_o + 0,04 \times E_t/E_o + 0,06 \times F_t/F_o + 0,04 \times M_t/M_o + 0,05 \times O_t/O_o + 0,04 \times P_t/P_o + 0,12 \times R_t/R_o + 0,04 \times S_t/S_o + 0,02 \times T_t/T_o + 0,01 \times U_t/U_o + 0,32$$

El 0,32 es el término independiente.



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 26 REVISIÓN DE PRECIOS)

Siendo:

- B: Materiales bituminosos.
- C: Cemento.
- E: Energía.
- F: Focos y luminarias.
- M: Madera.
- O: Plantas
- P: Productos plásticos.
- R: Áridos y rocas.
- S: Materiales siderúrgicos.
- T: Materiales electrónicos.
- U: Cobre.



ANEJO 27: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 27 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA)

ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA (ANEJO 27 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA)

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. GRUPO 2

3. SUBGRUPO 4

4. CATEGORÍA 5

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 5



DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 27 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA)

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y el presupuesto total del proyecto, así como lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y según el Real Decreto Legislativo 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto de 1098/2011, de 12 de octubre en aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con alguno de los tipos establecidos como subgrupo, establecidos en el artículo 25 del mismo Reglamento, y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales de su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.

Dado que la obra proyectada tiene un presupuesto superior a los 20 millones de pesetas (120.202,42 euros), es preceptiva la exigencia de clasificación al contratista.

La clasificación sólo será exigible en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas. Hay que tener en cuenta que el presente proyecto, y dado el carácter académico de lo mismo, este pliego no existe.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

2. GRUPO

Los grupos generales establecidos como tipos de obra en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al Proyecto de ejecución, se redactan a continuación:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C. Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D. Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 27 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA)



Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E. Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F. Marítimas

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G. Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I. Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J. Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 27 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA)



- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

En la siguiente tabla se indica el tanto por ciento por partidas que sean de la incumbencia del proyecto dentro del grupo.

SUBGRUPO	% P.E.M GRUPO PROYECTO	> 20% P.E.M GRUPO PROYECTO
3	21,05 %	SI
4	22,00 %	SI

GRUPO	% P.E.M PROYECTO	> 20% P.E.M PROYECTO
G	45,72 %	SI
K	20,25 %	SI

Por tanto, los grupos exigibles al contratista son los GRUPOS G (Viales y Pistas) y K (Especiales).

3. SUBGRUPO

Con respecto al grupo G, se tendrá en cuenta la descomposición en los siguientes subgrupos:

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Se indica que para que sea exigible la clasificación en subgrupo, los trabajos incluidos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material sobre el grupo, pudiendo no cumplirse esta imposición en casos especiales.

Con respecto al grupo K, se tendrá en cuenta la descomposición en los siguientes subgrupos:

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Haciendo el mismo cálculo que para el grupo G se obtiene:

SUBGRUPO	% P.E.M GRUPO PROYECTO	> 20% P.E.M GRUPO PROYECTO
5	38,00 %	SI
6	26,25 %	SI

DOCUMENTO 1: MEMORIA (ANEJO 27 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA)



Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

4. CATEGORÍA

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas se adjuntan a continuación, destacando que actualmente las categorías pasan a identificarse por un número (del 1, al 6), en lugar de por una letra (de la a, a la f) como se hacía conforme al anterior reglamento. A continuación se adjunta la tabla conforme los dos reglamentos para que no exista lugar a confusión.

NUEVA REGULACIÓN		ANTERIOR REGULACIÓN	
Categoría	Valor "K"	Categoría	Valor "K"
1	<=150.000€	A	<=60.000€
2	>150.000€ e < ó = 360.000€	B	>60.000€ e < ó = 120.000€
3	>360.000 e < ó =840.000€	C	>120.000 e < ó =360.000€
4	>840.000€ e < ó = 2.400.000€	D	>360.000€ e < ó = 840.000€
5	>2.400.000€ e < ó =5.000.000€	E	>840.000€ e < ó =2.400.000€
6	>5.000.000€	F	>2.400.000€

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	3,4	2
K	5,6	1

Como la anualidad media de las obras teniendo en cuenta el presupuesto de ejecución material es:

GRUPO	ANUALIDAD MEDIA	CATEGORÍA
Viales y Pistas	342.278,62 €	2
Especiales	147.664,86 €	1



ANEJO 28: REPORTAJE FOTOGRÁFICO





Escuela de Ingenieros de
caminos, canales y puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

